Mark III sistema di localizzazione per trivellazione direzionale

Manuale dell'operatore

DCI Headquarters
19625 62nd Ave. S., Suite B-103
Kent, Washington 98032 USA
Tel 425 251 0559/800 288 3610 *Fax* 253 395 2800
E-mail DCI@digital-control.com www.digitrak.com

DCI Europe
Kurmainzer Strasse 56
D-97836 Bischbrunn
Germany
Tel +49(0) 9394 990 990
Fax +49(0) 9394 990 999
DCI.Europe@digital-control.com

DCI India
SCO # 259, Sector 44-C
Chandigarh (UT) 160 047
Punjab, India
Tel +91(0) 172 464 0444
Fax +91(0) 172 464 0999
DCI.India@digital-control.com

DCI China
No. 41, Lane 500, Xingle Road
Minhang District
Shanghai P.R.C. 201107
Tel +86(0) 21 6432 5186
Fax +86(0) 21 6432 5187
DCI.China@digital-control.com

DCI Australia
2/9 Frinton Street
Southport, Queensland 4215
Australia
Tel +61(0) 7 5531 4283
Fax +61(0) 7 5531 2617
DCI.Australia@digital-control.com

DCI Russia
420059 Pavlyukhina Street
104, Kazan
Russia
Tel +7 843 277 52 22
Fax +7 843 277 52 07
DCI.Russia@digital-control.com

3-3000-03-E_08rev (Italian)

Questo documento è la traduzione di un documento principale in lingua inglese (nel seguito indicato come "Principale"), è fornito esclusivamente per comodità dell'Utente, ed è soggetto a tutti i termini e le limitazioni contenuti nella Garanzia Limitata della DCI. Nel caso in cui ci dovessero essere delle discordanze o delle differenze nell'interpretazione fra questo documento ed il documento Principale, prevarrà il documento Principale.

Marchi registrati

I logo DCI, CableLink®, DataLog®, DigiTrak®, Eclipse®, iGPS®, Intuitive®, *look-ahead*®, SST®, Super Sonde®, *target-in-the-box*®, e *Target Steering*®, sono marchi registrati U.S.A; DucTrak™, *FasTrak*™, SuperCell™, e TensiTrak™ sono marchi registrati della Digital Control Incorporated.

Brevetti

Il sistema di localizzazione della DigiTrak® è coperto da uno o più dei seguenti brevetti U.S.A: 5,155,442; 5,337,002; 5,444,382; 5,633,589; 5,698,981; 5,726,359; 5,764,062; 5,767,678; 5,878,824; 5,926,025; 5,933,008; 5,990,682; 6,002,258; 6,008,651; 6,014,026; 6,035,951; 6,057,687; 6,066,955; 6,160,401; 6,232,780; 6,396,275; 6,400,159; 6,525,538; 6,559,646; 6,593,745; 6,677,768; 6,693,429; 6,756,784; 6,838,882; 6,924,645; 6,954,073. La vendita di un Ricevitore DigiTrak® Receiver non comporta la cessione di alcuna licenza relativa ai brevetti che coprono il Trasmettitore DigiTrak® o il portasonde. Altri brevetti sono in corso di concessione.

Avviso importante

Tutte le affermazioni, informazioni tecniche e raccomandazioni relative ai prodotti Digital Control Incorporated (DCI) si basano su informazioni ritenute attendibili, ma non ne è garantita l'accuratezza o completezza. Prima di utilizzare qualsiasi prodotto DCI, l'utente deve stabilire l'idoneità del prodotto per l'uso previsto. Tutte le affermazioni qui riportate si riferiscono a prodotti DCI come vengono consegnati da DCI e non a personalizzazioni effettuate dall'utente non autorizzate da DCI né a prodotti di terzi. Nulla di quanto qui contenuto deve essere considerato come garanzia da parte DCI né si deve ritenere che quanto qui contenuto modifichi i termini della garanzia limitata DCI in essere applicabile a tutti i prodotti DCI.

Dichiarazione di Conformità FCC

Questo apparecchio è stato testato e trovato conforme ai limiti per un dispositivo digitale di Classe B, ai sensi della Sezione 15 del Regolamento della Commissione Federale per le Comunicazioni. Questi limiti sono studiati per offrire una ragionevole protezione contro le interferenze nocive in un'installazione residenziale. Questo apparecchio genera, utilizza e può irradiare energia a radiofrequenza e, se non è installato ed utilizzato secondo le istruzioni, può causare interferenze dannose alle comunicazioni radio. Non si può garantire, comunque, che non si abbiano interferenze in una particolare installazione. Se questo apparecchio causa interferenze dannose alla ricezione radiofonica o televisiva, che può essere determinata spegnendo e riaccendendo l'apparecchio, l'utente dovrebbe provare a correggere l'interferenza adottando uno o più dei seguenti provvedimenti:

- Orientare o sistemare il ricevitore DigiTrak in una posizione diversa.
- Aumentare lo spazio che separa l'apparecchio che causa il problema ed il ricevitore DigiTrak.
- Collegare l'apparecchio ad una presa su un circuito diverso.
- Consultare il rivenditore esperto.

Le alterazioni o modifiche apportate all'apparecchio DCI, non espressamente approvate ed eseguite da DCI, invalidano la garanzia limitata e l'autorizzazione FCC a far funzionare l'apparecchio.

Indice

PRECAUZIONI ED AVVERTIMENTI ANTINFORTUNISTICI vi

INTRODUZIONE 1
Apparecchiature di base DigiTrak 1
Funzionamento base del DigiTrak 2
Supporto Tecnico 3

RICEVITORE 5
Icone delle finestre di visualizzazione 6
On/Off 7
Ricezione dei segnali del trasmettitore 9
Fare scattare o tenere premuto il pulsante 9
Cambiamento d’impostazione del canale del ricevitore 10
Come cambiare le unità di misura di profondità (anglosassoni/metriche) 10
Visualizzazione dello stato delle batterie del ricevitore e del trasmettitore 11
Segnali acustici d’avvertimento per il surriscaldamento del trasmettitore 12
Funzione a ultrasuoni 12
Impostazione della distanza ultrasonica o misurazione dell’altezza sopra il terreno 13
Azzeramento della funzione a ultrasuoni 13
Taratura del ricevitore 14
Procedura di taratura a 1 punto 14
Procedura di taratura a 2 punti 15
Taratura con il trasmettitore sottoterra a bassa profondità (< 3 metri) 17
Uso del filo a piombo dell’antenna di profondità per segnare i punti di localizzazione 17
Come trovare la versione del firmware 18
Funzioni del firmware serie 5.0 18
Punti chiave sulla profondità prevista 18
Procedura per osservare la profondità prevista 19
Lettura della temperatura del trasmettitore e dello stato della batteria del ricevitore in percentuale di durata residua 19
Lettura della tensione della batteria del ricevitore 19
Funzione ‘off’ di spegnimento 19
Come accedere al contatore delle ore di funzionamento del ricevitore 20

TRASMETTITORE 21
Come funziona un trasmettitore 21
Batterie 22
Visualizzazione della temperatura 22
Visualizzazione della condizione delle batterie 22
Surriscaldamento 23
Modalità operativa di riposo (Spegnimento automatico) 23
Verifica della corretta sistemazione del trasmettitore nel portasonda 24
Localizzazione del trasmettitore 25
Trasmettitori ad angolo d’inclinazione sensibile 25
Il trasmettitore come inclinometro 26
Numeri di matricola 26
Specifiche 27

Indice (Continua)

DISPLAY REMOTO 29
Per accendere, spegnere e impostare il canale 30
Temperatura del trasmettitore e condizione delle batterie 30
Manovra a distanza 31
Come trovare la versione del firmware 32
Funzione DataLog 32

CARICABATTERIE 33
Carica della Batteria 34
Condizionamento di un accumulatore nel caricabatterie 35
Condizionamento manuale di una batteria 35
Lampadine-spia e loro significato 35

ISTRUZIONI PER IL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA 37
Procedura d'avvio 37
Procedura di arresto 37
Evitare umidità e temperatura 38
Temperature ottimali d'esercizio 38
Manutenzione generica 38

INTERFERENZE DI SEGNALE 39
Controllo delle interferenze elettriche e dei rumori di fondo 39
Suggerimenti sul modo di affrontare l'interferenza 40

TEST OPERATIVI 41
Autoverifica per i ricevitori Mark III 41
Controllo del bilanciamento del ricevitore 41
Test di guadagno del ricevitore 42
Test sul trasmettitore 42
Test di portata del trasmettitore in acqua salata 44
Test sulla batteria del trasmettitore 45

LOCALIZZAZIONE 47
Punti (FNLP & RNLP) e Linea (PLL) di localizzazione 47
Come maneggiare il ricevitore 48
Distanza tra FNLP e RNLP dovuta a profondità, angolo d'inclinazione e topografia 48
Come usare gli indicatori più/meno per la localizzazione 49
Come localizzare il trasmettitore dalla trivella 49
Come trovare il punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP) 49
Come trovare la linea di localizzazione positiva (PLL) 51
Come trovare il punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP) 51
Come trovare il trasmettitore e la sua profondità 52
Come localizzare il trasmettitore dal davanti 53
Metodo per confermare la posizione 54
Localizzazione rapida 54
Localizzazione fuori percorso 55
Come dividere la distanza tra i punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore 56
Tecnica delle quattro rotazioni 56
Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP 57
Rapido calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione 58

Indice (Continua)

LOCALIZZAZIONE (Cont.)
Forma del segnale del trasmettitore....59
Configurazione delle antenne....59
Ricezione del segnale 59
Punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore 60
Linea di localizzazione positiva sopra il trasmettitore 60

SISTEMA DI TRASMISSIONE VIA CAVO....61
Alimentatore 63
Trasmettitore via cavo 64
Display remoto abilitato alla trasmissione via cavo....65
Come controllare lo stato della batteria dell'impianto via cavo 66
Funzionamento....66

RICERCA E RETTIFICA DEI GUASTI....69

GLOSSARIO 75

APPENDICE....79
Aumento di profondità in pollici per asta da 10 piedi....80
Conversione di percentuali di grado centesimale in gradi (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dell'1%) 81
Conversione di percentuali di grado centesimale in gradi (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dello 0,1% o ad angolo d'inclinazione sensibile)....82
Conversione di gradi in percentuali di grado centesimale (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dell'1%) 83
Conversione di gradi in percentuali di grado centesimale (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dello 0,1%)....84
Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP 85

LICENZA DI TELEMISURA A DISTANZA

GARANZIA LIMITATA

Precauzioni ed Avvertimenti antinfortunistici

Nota Importante: Prima di usare il Sistema di Localizzazione DigiTrak, tutti gli operatori devono leggere e comprendere le precauzioni e gli avvertimenti antinfortunistici che seguono.

> ☠ Si possono avere lesioni gravi e conseguenze fatali se l'apparecchiatura di trivellazione entra in contatto con un servizio ausiliario sotterraneo, come un cavo elettrico ad alta tensione od una tubazione di metano.

> ☞ Si possono avere notevoli danni alle cose se l'apparecchiatura di trivellazione entra in contatto con un servizio ausiliario sotterraneo, come un cavo telefonico, un cavo a fibre ottiche, una tubazione dell'acqua od un condotto fognario.

> ☞ Si possono avere rallentamenti dei lavori e sconfinamenti nei costi se gli operatori non usano correttamente l'apparecchiatura di trivellazione o di localizzazione.

- Gli operatori alla trivellazione direzionale DEVONO sempre:
  - Comprendere come far funzionare in modo appropriato e sicuro le apparecchiature di trivellazione o di localizzazione, compreso l'utilizzo delle reti e delle opportune procedure di messa a terra.
  - Accertarsi che, prima della trivellazione, tutti i servizi ausiliari sotterranei siano stati localizzati, esposti e contrassegnati accuratamente.
  - Indossare indumenti protettivi di sicurezza come scarponcini isolanti, guanti, elmetti, giubbotti al alta visibilità ed occhiali di protezione.
  - Durante la perforazione posizionare e seguire accuratamente e correttamente la testa di trivellazione
  - Ottemperare alle norme governative nazionali e locali (ad es. OSHA).
  - Adottare tutte le altre procedure antinfortunistiche.
- Il sistema DigiTrak non può essere usato per localizzare servizi.
- La continua esposizione al calore, dovuto al riscaldamento per attrito della testa di trivellazione sulla sabbia, la ghiaia o la pietra senza una circolazione sufficiente di fango attorno al trasmettitore, può provocare un'indicazione imprecisa della profondità e può danneggiare permanentemente il trasmettitore. Per avere maggiori informazioni, vedere il paragrafo "Surriscaldamento" nel capitolo dedicato al trasmettitore.

> ☞ Il ricevitore DigiTrak non è antideflagrante e non deve mai essere usato in prossimità di sostanze infiammabili o esplosive.

Precauzioni ed Avvertimenti antinfortunistici (Continua)

- Prima dell'inizio di ciascuna trivellazione, testare il sistema DigiTrak per confermare che funzioni correttamente e controllare che fornisca informazioni accurate sulla posizione e sulla direzione della testa di trivellazione (vedi il capitolo "Ricevitore") ed informazioni accurate sulla profondità, sull'angolo d'inclinazione e di rotazione del trasmettitore all'interno della testa di trivellazione.

- Durante la trivellazione, la profondità non sarà accurata se:
  - il ricevitore non è stato opportunamente tarato e la precisione della taratura non è stata controllata in modo tale che il ricevitore indichi la profondità giusta.
  - la testa di trivellazione non è stata posizionata correttamente e con precisione e se il ricevitore non si trova direttamente sopra al trasmettitore contenuto nell'utensile e parallelo ad esso nel sottosuolo o sopra il punto di posizionamento negativo frontale (FNLP).
  - non è stata fissata correttamente l'altezza sopra il terreno o la distanza ultrasonica del ricevitore.
  - il ricevitore non viene tenuto in piano.

- Un'interferenza può provocare delle misurazioni imprecise di profondità e la perdita delle informazioni sull'angolo d'inclinazione e di rotazione o sulla posizione o la direzione del trasmettitore. Prima della trivellazione l'addetto alla localizzazione deve eseguire un controllo delle interferenze elettriche (vedere "Controllo delle interferenze elettriche e dei rumori di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale").
  - Tra le sorgenti d'interferenza vi sono i circuiti di segnaletica per il traffico stradale, recinti invisibili per cani, TV via cavo, linee elettriche, linee a fibra ottica, strutture metalliche, protezione catodica, piloni per linee di trasmissione e radiofrequenze.
  - Possono anche interferire con il funzionamento del display remoto altre sorgenti che operano nelle vicinanze sulla stessa frequenza, come agenzie di noleggio vetture che utilizzano i propri moduli di check-in a distanza, altre apparecchiature di localizzazione per trivellazione direzionale, ecc.

- Esaminare con cura questo Manuale dell'Operatore ed il video di addestramento DigiTrak, ed accertarsi di far sempre funzionare opportunamente il sistema DigiTrak in modo da ottenere informazioni precise sulla profondità, sull'angolo d'inclinazione e di rotazione e sulla posizione. In caso di dubbi sul funzionamento del sistema DigiTrak, si prega di telefonare al Reparto Assistenza Clienti DCI che sarà a completa disposizione al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990 dal lunedì al venerdì.

RICORDATE
Se avete qualche difficoltà, chiamate DCI (+1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990) e noi cercheremo di aiutarvi a risolvere il problema.

Gentile Cliente:

Vorremmo ringraziarLa per avere scelto il Sistema di Localizzazione DigiTrak. Siamo orgogliosi di questo apparecchio che abbiamo progettato e costruito a Washington, USA, sin dal 1990. La nostra filosofia è quella di offrire un prodotto originale di elevato livello qualitativo *e* di appoggiarlo con un altissimo grado di assistenza e addestramento del cliente.

Le chiediamo di dedicare del tempo a leggere l'intero manuale – specialmente il capitolo dedicato alla sicurezza. Voglia anche compilare il modulo di registrazione della garanzia e spedircelo per posta o a mezzo fax al n. +1 253 395 2800 / +49(0) 9394 990 999. Inseriremo il Suo nome nell'indirizzario Digital Control e Le invieremo informazioni sul potenziamento dei prodotti ed il nostro notiziario mensile *FasTrak*™.

Le chiediamo anche di contattarci a Suo piacimento al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990 se ha qualche problema con l'apparecchio o se ha delle questioni riguardanti il suo utilizzo. Il nostro Reparto Assistenza Clienti è a completa disposizione per fornire l'assistenza necessaria.

L'apparecchio DigiTrak si è evoluto notevolmente rispetto al primo sistema Mark I del 1990. Molti dei miglioramenti sono stati apportati in risposta alle esigenze ed ai suggerimenti dei nostri clienti. Questo manuale è valido per tutte le versioni dell'apparecchio—dai primissimi modelli al più recente Mark III.

Man mano che questo settore cresce, cerchiamo di tenere d'occhio il futuro, per mettere a punto apparecchi che rendano il Suo lavoro più veloce e più facile. La preghiamo di tenersi aggiornato visitando la nostra pagina web sull'Internet all'indirizzo www.digitrak.com o telefonandoci al n. . +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990.

Accogliamo con piacere domande, commenti e idee.

Digital Control Incorporated
Kent, Washington
Luglio 2005

3-3000-03a-E (Italian)

Introduzione

Sistema di localizzazione per trivellazione direzionale DigiTrak®

Il sistema di localizzazione DigiTrak viene utilizzato durante le operazioni di trivellazione direzionale orizzontale per localizzare e seguire il trasmettitore situato all'interno dell'utensile. Questo manuale fornisce informazioni dettagliate sul sistema DigiTrak e come utilizzarlo. I componenti principali del sistema sono il ricevitore, il trasmettitore, il display remoto ed il caricabatterie, che sono descritti più avanti. Il sistema optional DataLog® può essere usato con le apparecchiature DigiTrak per registrare e mappare i dati di trivellazione. Questi sistemi possono essere potenziati per venire utilizzati con il sistema Cable Transmitter, che permette la localizzazione sino a 42,7 m dal trasmettitore.

Apparecchiature di base DigiTrak

Ricevitore – Il ricevitore DigiTrak riceve segnali dal trasmettitore, ne elabora le informazioni e visualizza lo stato del trasmettitore (angolo di rotazione, angolo d'inclinazione, profondità/distanza, profondità prevista, batterie e temperatura). Può anche essere attrezzato per inviare queste informazioni al display remoto sulla macchina perforatrice. Il modello più attuale di ricevitore DigiTrak è il Mark III. Mark II o Mark I sono le versioni precedenti. Solo il ricevitore Mark III porta con sé un identificativo; le versioni precedenti non sono specificate sul ricevitore. Se si vuole sapere quale versione si sta usando, si può contattare DCI.

Trasmettitore – Chiamato anche sonda o radiofaro, il trasmettitore DigiTrak è sistemato nell'utensile di trivellazione o nel suo portasonda per inviare informazioni al ricevitore. Il ricevitore visualizza i dati relativi a profondità/distanza, intensità del segnale, angolo di rotazione, angolo d'inclinazione, stato delle batterie e temperatura. La corrente viene fornita tramite batterie alcaline di polarizzazione, con l'eccezione del trasmettitore optional via cavo, che richiede un sistema a c.c. con tensione compresa tra 12V e 28V. Per installazioni in sistemi fognari a gravità, DCI costruisce un trasmettitore ad angolo d'inclinazione sensibile che misura l'inclinazione in incrementi di 0,1%.

Display remoto – L'unità di televisualizzazione DigiTrak consente all'operatore di visionare angolo di rotazione, angolo d'inclinazione, profondità, profondità prevista e temperatura del trasmettitore, e può anche essere utilizzato per la manovra a distanza quando non è possibile il rilevamento dalla superficie.

Caricabatterie – Il caricabatterie DigiTrak si usa per caricare e condizionare gli accumulatori al nichel-cadmio. Può venire usato con alimentazione a c.a. o c.c. ed è facilmente adattato per essere usato in tutto il mondo.

Sistema DataLog – Il sistema DigiTrak DataLog è un sistema optional di mappatura "originale" usato per registrare e riportare su grafico il percorso di trivellazione.

Trasmettitore via cavo – Il trasmettitore via cavo DigiTrak è un sistema aggiuntivo optional di localizzazione in profondità, usato per i percorsi di trivellazione di profondità superiore ai 15 m, di lunghezza tale che richiedono diversi giorni per la trivellazione, che non consentono il rilevamento dalla superficie e/o che si trovano in zone di elevata interferenza.

Funzionamento base del DigiTrak

Precauzioni ed avvertimenti antinfortunistici – Prima di usare il sistema DigiTrak, tutti gli operatori DigiTrak devono esaminare in dettaglio le precauzioni e gli avvertimenti antinfortunistici che si trovano nelle prime pagine di questo manuale.

Pulsante – Il pulsante sotto l'impugnatura del ricevitore può essere premuto e subito lasciato andare in meno di ½ secondo oppure essere tenuto premuto. Queste due azioni creano risultati diversi e sono usate in procedure operative diverse. (vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" nel capitolo che descrive il Ricevitore)

Taratura – Il sistema DigiTrak deve essere tarato prima di essere usato la prima volta e quando si introduce una delle seguenti apparecchiature: trasmettitore, ricevitore o portasonda. Non è necessario eseguire una taratura ogni giorno; DCI consiglia comunque, prima di iniziare ciascuna trivellazione, di verificare la taratura controllando con una rotella metrica i valori di lettura della distanza (finestrella in basso) (vedere "Taratura del ricevitore" nel capitolo dedicato al Ricevitore).

Distanza ultrasonica / Misurazione dell'altezza sopra il terreno – La distanza ultrasonica o misurazione dell'altezza sopra il terreno è la distanza tra il ricevitore DigiTrak ed il terreno. La distanza viene misurata per mezzo dei due generatori di ultrasuoni sul fondo del ricevitore. (vedere "Funzione a ultrasuoni" nel capitolo dedicato al Ricevitore)

Confronto tra Profondità e Distanza – Quando il pulsante non viene tenuto premuto, la finestrella in basso del ricevitore indica la distanza dal ricevitore al trasmettitore, a meno che il ricevitore si trovi fuori del raggio d'azione del trasmettitore. Una volta che il ricevitore è acceso e tarato, non occorre attendere i valori di lettura di profondità, perché il ricevitore misura questa distanza in continuazione. Quando il ricevitore si trova direttamente sopra il trasmettitore, i valori riportati nella finestrella in basso sono chiamati valori di profondità. Quando il ricevitore non si trova direttamente sopra il trasmettitore, il valore riportato nella finestrella in basso viene chiamato distanza "in diagonale". (vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" nel capitolo che descrive il Ricevitore)

Profondità prevista – Se si tiene premuto il pulsante, sulla finestrella in basso compare la profondità prevista, che sarà precisa solo se il ricevitore si trova sul punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP). La profondità prevista compare nella finestrella in basso come un numero lampeggiante con un'onda senza interlinee. (vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" e "Funzioni del firmware Serie 5.0" nel capitolo che tratta del Ricevitore)

Test Operativi – Prima di trivellare e durante il funzionamento occorre controllare quanto segue: taratura, misurazione mediante ultrasuoni, condizioni delle batterie, temperatura del trasmettitore e problemi d'interferenza del segnale. (vedere il capitolo "Test Operativi")

Localizzazione – Il sistema DigiTrak viene utilizzato per localizzare il trasmettitore nel sottosuolo; il pulsante sotto l'impugnatura del ricevitore viene tenuto premuto durante la localizzazione, per indicare l'intensità del segnale nella finestrella in alto a sinistra. L'operatore segue sistematicamente i segnali ricevuti dal trasmettitore per stabilire il punto FNLP ed il punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP), che poi lo guidano alla determinazione della posizione del trasmettitore. (vedere capitolo sulla Localizzazione)

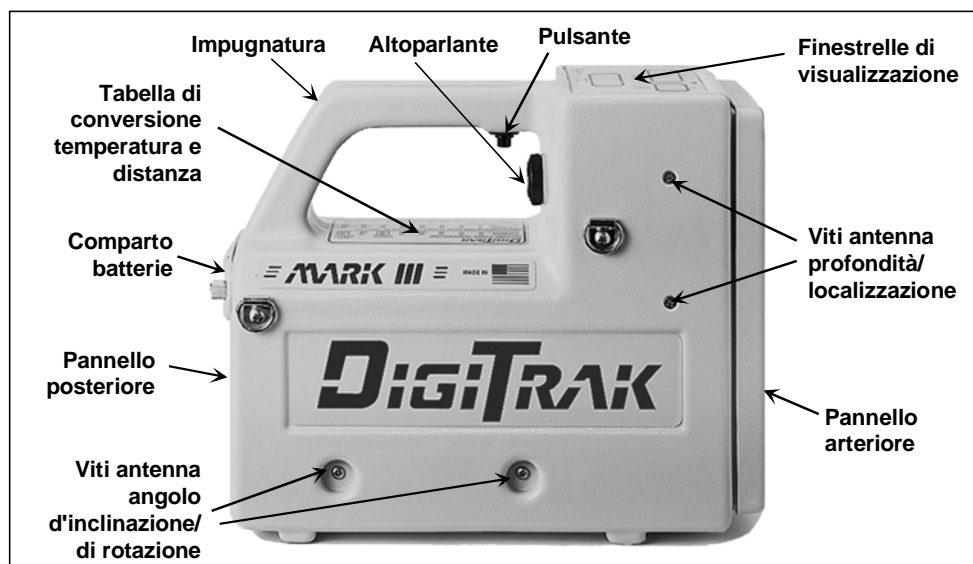
Rilevamento – Il ricevitore DigiTrak automaticamente "rileva" e visualizza l'orientazione (angolo di rotazione/d'inclinazione) e la distanza del trasmettitore. Per vedere questi dati non è necessario premere il pulsante o intervenire in altro modo.

Localizzazione dei guasti – Il sistema DigiTrak è uno strumento sensibile il cui funzionamento può essere influenzato da molti fattori diversi. Nel capitolo di questo manuale dedicato alla Localizzazione dei guasti abbiamo elencato molti dei problemi più comuni e la loro soluzione. Se non si riesce a trovare qui la risposta che si desidera, si prega di contattare il Reparto Assistenza DCI. (vedere "Supporto Tecnico" più avanti)

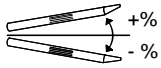
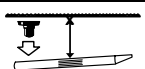
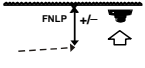
Supporto Tecnico

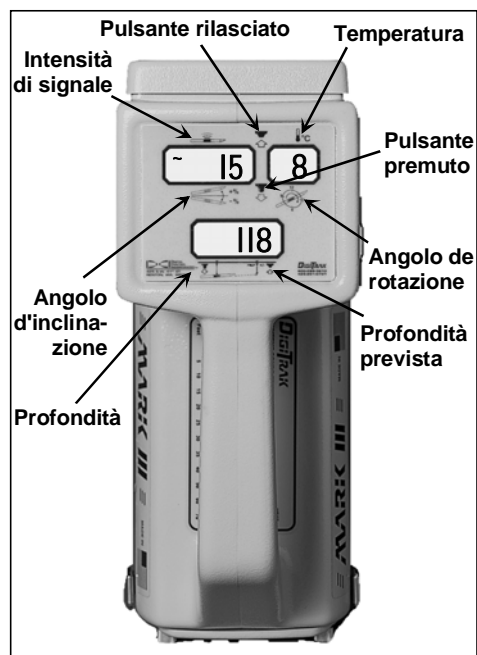
Se si hanno difficoltà con il sistema DigiTrak e non se ne trova la soluzione su questo manuale o sul video d'addestramento DigiTrak, chiamare il Reparto Assistenza Clienti DCI al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990. Al momento di telefonare, prepararsi a fornire le seguenti informazioni:

- Numero di matricola del ricevitore, trasmettitore, display remoto DigiTrak, ecc.
- Descrizione del problema.
- Come si è cercato di risolvere il problema.
- Disponibilità di altre apparecchiature per la ricerca di guasti.

Si può anche visitare la nostra pagina web (www.digitrak.com) per avere maggiori informazioni o inviare un e-mail a DCI@digital-control.com.

Ricevitore

Ricevitore DigiTrak– Veduta laterale

Il ricevitore DigiTrak è un apparecchio tascabile usato per localizzare e seguire i movimenti del trasmettitore. Riceve e converte i segnali inviati dal trasmettitore e visualizza le seguenti informazioni: angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, profondità/distanza, profondità prevista, temperatura e condizione delle batterie. Le finestrelle di visualizzazione sono situate in cima al ricevitore.

Vicino ad ogni finestrella di visualizzazione DigiTrak vi sono simboli o icone che aiutano ad individuare le funzioni di ciascuna finestrella (vedere tabella alla pagina successiva). Le icone che si trovano sotto ogni finestrella rappresentano l'angolo d'inclinazione, l'angolo di rotazione e la profondità/distanza del trasmettitore, che vengono visualizzati quando si rilascia il pulsante, come illustrato dall'icona del pulsante premuto. Quando si preme il pulsante, nella finestrella in alto a sinistra appare il valore d'intensità di segnale ed in quella in alto a destra viene indicata la temperatura. Notare l'icona della profondità prevista sotto la finestrella in basso. Quando si preme il pulsante ed il ricevitore si trova sul punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP), la profondità prevista del trasmettitore al punto FNLP è indicata nella finestrella in basso. Questo valore di profondità prevista lampeggia rapidamente e su questa finestrella compare anche un'onda ("~") accesa in continuazione per distinguerla ulteriormente dall'indicazione del valore della profondità.

N.B.: Se si preme il pulsante quando il ricevitore si trova in un punto diverso dal FNLP, l'indicazione di profondità prevista non è valida.

Ricevitore DigiTrak– Veduta dall'alto che mostra le icone sulle finestrelle di display

Icone delle finestre di visualizzazione

	Pulsante rilasciato – Si rilascia il pulsante; sulla finestrella appaiono l'angolo d'inclinazione, l'angolo di rotazione e la profondità/distanza del trasmettitore.
+% - %	**Angolo d'inclinazione** – I numeri da 0% a ±100% indicano l'inclinazione del trasmettitore rispetto al piano orizzontale; 100% rappresenta un angolo di 45° (finestrella in alto a sinistra, pulsante premuto).
12 9 3 6	**Angolo di rotazione** – I numeri da 1 a 12 indicano l'angolo di rotazione del trasmettitore (posizioni corrispondenti alle ore dell'orologio dall'1 alle 12) (finestrella in alto a destra, pulsante premuto).
	Profondità – La finestrella in basso indica la profondità o la distanza in diagonale del trasmettitore rispetto alla superficie del terreno quando il pulsante è premuto.
	Pulsante premuto – Viene premuto il pulsante; sulla finestrella appaiono l'intensità di segnale, la temperatura del trasmettitore e la profondità prevista quando l'operatore si trova al punto FNLP.
	Intensità di segnale – Sono visualizzati numeri da 0 a 999 per indicare l'intensità del segnale inviato dal trasmettitore (finestrella in alto a sinistra, pulsante alzato).
°C	**Temperatura del trasmettitore**– La temperatura del trasmettitore in gradi Celsius (finestrella in alto a destra, pulsante alzato).
FNLP +/–	**Profondità prevista** – Sulla finestrella in basso compare la profondità prevista del trasmettitore al punto FNLP quando il pulsante è alzato ed il ricevitore si trova al punto FNLP.

Il pannello anteriore del ricevitore riporta delle istruzioni condensate per una rapida consultazione sul campo ed i numeri telefonici DCI per avere assistenza in caso di guasto. Sotto l'impugnatura c'è anche un'etichetta autoadesiva con una tabella di conversione delle temperature e delle distanze. Il numero di matricola si trova sul pannello posteriore dell'apparecchio sotto il comparto batterie; è preceduto dalle lettere DR o DRR (per Ricevitore DigiTrak e Ricevitore Remoto DigiTrak, rispettivamente). Se sotto il numero di matricola c'è una freccia arancione, significa che è un Ricevitore Remoto, ed è in grado d'inviare un segnale ad un display remoto alla postazione di trivellazione. Tutti i ricevitori possono essere potenziati per funzionare a distanza. I ricevitori Mark III (con numero di matricola superiori a 4676) sono anche dotati di un display a retroilluminazione per potere essere letti in condizioni di scarsa visibilità. Tutti i ricevitori possono essere potenziati per avere un display a retroilluminazione.

Le apparecchiature DigiTrak sono come un computer, in quanto richiedono un firmware. Il firmware determina il modo in cui un apparecchio trasmette informazioni. Col tempo, il firmware è stato modificato e potenziato per sistemare nuove funzioni e nuove caratteristiche nel sistema. Sono disponibili nuove versioni del firmware per potenziare i sistemi più vecchi, ma il firmware deve essere potenziato da DCI. Per determinare la versione del firmware installata nell'apparecchio, vedere "Come trovare la versione del firmware" nei capitoli dedicati al Ricevitore ed al Display remoto.

Tutti i ricevitori Mark III hanno la possibilità di eseguire un'autoverifica per determinare se l'apparecchio sembra funzionare correttamente. DCI consiglia di completare l'autoverifica ogni giorno prima delle operazioni di localizzazione (vedere "Autoverifica per i ricevitori Mark III" nel capitolo dei Test Operativi).

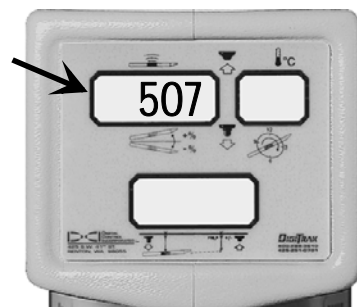
IMPORTANTE: Il ricevitore è studiato per essere impugnato comodamente in maniera tale da mettersi in piano da solo. Tenere il ricevitore in piano è essenziale per ottenere la massima precisione di localizzazione.

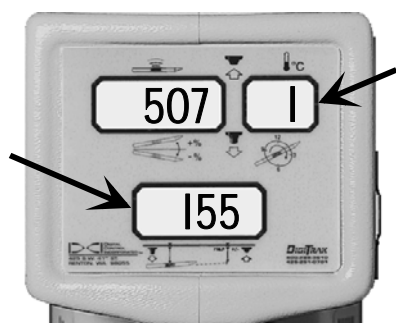
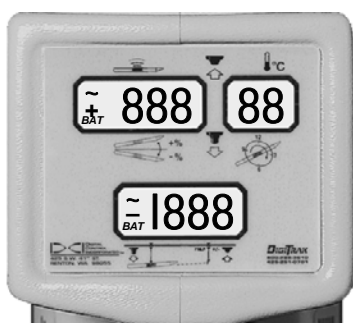
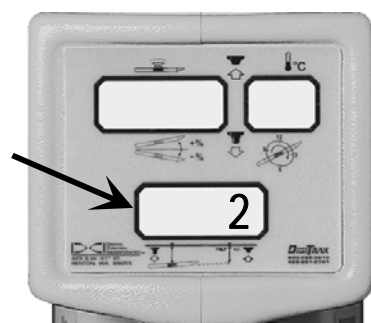
Ricevitore DigiTrak–Pannello anteriore che mostra le istruzioni condensate

Ricevitore DigiTrak– Lato posteriore che fornisce informazioni per l'identificazione

On/Off

Per accendere il ricevitore:

1. Sistemare una batteria di accumulatori carichi nell'apposito comparto, infilando per prima l'estremità dei terminali.
2. Premere il pulsante una volta. L'altoparlante che si trova vicino al pulsante emetterà un segnale acustico.
3. Durante la sequenza di avvio, le tre finestrelle di visualizzazione riportano, lampeggiando rapidamente, le seguenti informazioni, nell'ordine:
   - Finestrella in alto a sinistra: Versione del firmware nel ricevitore (la versione è indicata senza il punto—es., 507 è la versione 5.07); gli apparecchi più vecchi indicano la versione del firmware solo se il pulsante viene tenuto premuto all'avvio.

Versione del firmware

- Finestrella in basso: Tensione delle batterie del ricevitore in decimi di volt (155 equivale a 15,5V c.c.); gli apparecchi più vecchi non danno questa informazione.
- Finestrella in alto a destra: Unità di misura di profondità anglosassone o metrica (1 = pollici 2 = centimetri).
- Tutte le finestrelle: Test dello schermo a cristalli liquidi (compaiono 888 e tutti i simboli).
- Finestrella in basso: Impostazione del canale remoto (0 = spento, 1,2,3,4 = acceso).

Unità di misura della profondità e tensione delle batterie del ricevitore

Test LCD

Impostazione del canale remoto

Le unità di misura di profondità (centimetri o pollici) e l'impostazione del canale remoto possono essere cambiate solo durante l'avvio (vedere più avanti "Come cambiare le unità di misura di profondità" e "Come cambiare l'impostazione del canale").

Dopo il procedimento di avvio, le finestrelle indicano angolo d'inclinazione, angolo di rotazione e distanza se nel raggio d'azione c'è un trasmettitore attivo (vedere più avanti Modalità di Rilevamento). Se nel raggio d'azione non c'è un trasmettitore attivo, nella finestrella in basso appariranno le cifre 1999 e le finestrelle in alto saranno vuote. Se nella finestrella in basso non appaiono le cifre 1999 e nel raggio d'azione non c'è un trasmettitore attivo, vuol dire che è presente un segnale sconosciuto.

Per spegnere il ricevitore:

Il ricevitore si spegne automaticamente se per 15 minuti non viene ricevuto alcun segnale.

Per spegnere un ricevitore quando è presente un segnale, premere il pulsante una volta e, mentre viene emesso il segnale acustico, premere 4 volte in rapida successione. Tutte le finestrelle si spengono, a indicare che l'apparecchio è spento.

Per spegnere un ricevitore con firmware di serie precedente alla versione 5.0 quando è presente un segnale, si deve togliere la batteria manualmente.

(Per maggiori informazioni sul firmware della serie 5.0 e delle differenze di funzionamento e di visualizzazione, vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" e "Funzioni del firmware serie 5.0" in questo capitolo.)

Ricezione dei segnali del trasmettitore

Dopo avere inserito le batterie cariche nel trasmettitore (con il lato positivo per primo), il ricevitore entra in modalità operativa di “rilevamento” e visualizza l’angolo d’inclinazione nella finestrella in alto a sinistra, l’angolo di rotazione (12 posizioni) nella finestrella in alto a destra e la profondità (o distanza) nella finestrella in basso. Con il sistema DigiTrak non è necessario premere alcun pulsante per ricevere indicazioni di angolo d’inclinazione, angolo di rotazione o profondità/distanza; queste informazioni vengono aggiornate e visualizzate automaticamente. L’onda (“~”) che lampeggia nella finestrella in alto a sinistra indica che il trasmettitore sta inviando aggiornamenti sull’angolo d’inclinazione e angolo di rotazione. Per ottenere i migliori risultati, prima di dare dei comandi di manovra attendere due onde con le stesse informazioni di angolo d’inclinazione e di rotazione, per confermare la precisione dei dati.

Modalità di rilevamento che indica angolo d’inclinazione/di rotazione e profondità/distanza, e il simbolo d’aggiornamento

Fare scattare o tenere premuto il pulsante

Facendo scattare il pulsante o **tenendolo premuto** si attivano modalità operative diverse del ricevitore. Quando il pulsante viene **tenuto premuto** (pulsante alzato), il ricevitore è in modalità di “localizzazione”, e la finestrella in alto a sinistra visualizza l’intensità di segnale. Nella finestrella in alto a sinistra sono anche visualizzati, assieme all’intensità di segnale, i simboli più (“+”) e meno (“–”). Questi simboli costituiscono la chiave per localizzare il trasmettitore (vedere il capitolo Localizzazione). Sulla finestrella in basso appaiono la profondità prevista, assieme ad un’onda lampeggiante. Nella finestrella in alto a destra lampeggia la temperatura del trasmettitore in gradi Celsius.

Per i ricevitori con firmware di serie precedenti alla versione 5.0 la finestrella in basso continuerà a visualizzare la distanza del ricevitore dal trasmettitore, e **non** la profondità prevista. (Per maggiori informazioni, vedere “Funzioni del firmware serie 5.0” oppure consultare il capitolo Localizzazione.)

Modalità di rilevamento che indica intensità di segnale, temperatura del trasmettitore, e profondità prevista

Ogni volta che il pulsante viene **fatto scattare** (cioè premuto e rilasciato in meno di ½ secondo), il ricevitore attiva una misurazione mediante ultrasuoni, chiamata anche misurazione dell’altezza sopra il terreno. Questa misura è la distanza tra il ricevitore e il terreno, che viene misurata dai generatori di ultrasuoni situati sul fondo del ricevitore. Si può eseguire una misurazione mediante ultrasuoni per un numero illimitato di volte (resettaggio) senza compromettere la taratura del ricevitore. La funzione a ultrasuoni non dipende dal trasmettitore e misura l’elevazione del ricevitore dal terreno. La distanza ultrasonica è automaticamente sottratta dalla distanza dal trasmettitore per dare all’operatore un’indicazione della profondità/distanza del trasmettitore al di sotto della superficie del suolo. Le funzioni ultrasoniche sono state studiate per ridurre l’effetto dell’interferenza aumentando la distanza tra la sorgente d’interferenza nel terreno (ad es. acciaio rinforzato) ed il ricevitore. (Per maggiori informazioni, vedere “Funzione a ultrasuoni” più avanti in questo capitolo.)

Cambiamento d'impostazione del canale del ricevitore

Se si usa un display remoto, il ricevitore ed il display remoto devono essere impostati sullo stesso canale. Il cambiamento del canale del ricevitore si può effettuare solo all'avvio.

Per cambiare il canale:

Al termine della sequenza d'avvio, la finestrella in basso visualizza per 2 secondi l'impostazione in corso del canale remoto (0, 1, 2, 3, o 4). In questo periodo, si può fare scattare il pulsante per portare il canale sul valore d'impostazione desiderato. Questo valore rimarrà tale sino a quando non viene cambiato. Sostituendo le batterie in qualsiasi componente dell'apparecchio non s'influenza l'impostazione in corso del canale, l'impostazione della funzione a ultrasuoni, o la taratura del ricevitore.

N.B.: Un valore zero (0) del canale remoto indica che il segnale di telemisura del ricevitore è disattivato ed al display remoto non viene inviato alcun segnale. Sulle tre finestrelle di display sul display remoto appaiono dei "trattini" a indicare che non viene ricevuto alcun segnale. Si può impostare il ricevitore sul canale 0 per risparmiare la batteria del ricevitore (vedere il capitolo Display remoto).

Per comunicare tra il ricevitore ed il display remoto, il sistema DigiTrak utilizza telemisura a frequenza ultra-alta. Sia il ricevitore che il display remoto devono avere lo stesso tipo di telemisura per poter comunicare in modo corretto.

Come cambiare le unità di misura di profondità (da anglosassoni a metriche e viceversa)

Il ricevitore DigiTrak è in grado di indicare la profondità in pollici (sistema anglosassone) o in centimetri (sistema metrico). Le unità di misura di profondità si possono cambiare *solo* durante la procedura di avvio.

Per cambiare le unità di misura:

Invece di premere e subito lasciare andare il pulsante per l'avvio, basta tenere premuto il pulsante per 12-14 secondi (durante i quali l'apparecchio può emettere o meno un segnale acustico, a seconda della versione del firmware). Sulla finestrella in alto a destra appariranno un 1 od un 2 (1 = pollici, 2 = centimetri). Con il pulsante ancora premuto, il cicalino dell'apparecchio suonerà 3 volte e poi passerà all'altra unità di misura. Quando compare l'unità di misura desiderata, lasciare andare il pulsante. Questa modalità operativa rimarrà la stessa sino a quando non la si cambia e non viene influenzata dal cambio delle batterie.

I ricevitori più vecchi che non sono stati potenziati, richiedono un metodo diverso per cambiare l'unità di misura della profondità. Contattare al proposito l'Ufficio Assistenza Clienti DCI [+1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990].

Visualizzazione dello stato delle batterie del ricevitore e del trasmettitore

Il ricevitore ricorderà all'operatore quando la batteria ricaricabile al nichel-cadmio ha un livello di carica al di sotto del normale (circa 1 ora di utilizzo rimasta) facendo comparire le lettere BAT nella finestrella in basso.

La tensione della batteria del ricevitore è visualizzata nella finestrella in basso durante l'avvio. È la prima informazione ad essere visualizzata nella finestrella in basso. La tensione viene indicata in decimi di volt; per esempio, 155 equivale a 15,5V c.c. (Per maggiori informazioni sulla tensione delle batterie al nichel-cadmio, vedere il capitolo dedicato al Caricabatterie.)

Stato della batteria del ricevitore, carica residua

La percentuale di durata residua della batteria nel ricevitore viene visualizzata nella finestrella in alto a destra dopo avere rilasciato il pulsante che era stato premuto (modalità di localizzazione) e viene visualizzata solo come 99, 90, 75, 50, 25, 10, 5, oppure 0.

Se nella finestrella in alto a sinistra si vede il simbolo BAT, vuol dire che le batterie del trasmettitore sono basse ed occorre controllarne la condizione. Per vedere la percentuale di durata residua della batteria nel trasmettitore, tenere premuto e poi rilasciare il pulsante. Lo stato delle batterie appare per 2 secondi nella finestrella in alto a sinistra, dopo di che compare di nuovo il valore dell'angolo d'inclinazione. Questa informazione viene visualizzata solo come 100, 90, 75, 50, 25, 10, 5, oppure 0. In questo spazio di 2 secondi, nella finestrella in alto a destra appare anche la durata percentuale residua della batteria al nichel-cadmio del ricevitore.

Durata residua in percentuale della batteria del trasmettitore (a sinistra) e del ricevitore (a destra)

> **N.B.:** I ricevitori Mark III non danno informazioni sullo stato delle batterie e sulla temperatura del trasmettitore sino a 4 minuti dopo l'avvio.

Segnali acustici d'avvertimento per il surriscaldamento del trasmettitore

A partire dal firmware versione 3.76, il ricevitore DigiTrak emette una serie di segnali acustici d'avvertimento d'intensità crescente per segnalare il surriscaldamento del trasmettitore:

Campo di temperature	Segnale d'avvertimento
14°C e meno	Nessun avvertimento acustico o visivo.
da 15°C a 35°C	Un segnale acustico doppio ogni 4°C d'aumento di temperatura.
da 36°C a 45°C	Due segnali acustici doppi ogni 4°C d'aumento di temperatura.
da 45°C a 60°C	Tre segnali acustici doppi ogni 4°C d'aumento di temperatura.
60°C e più	Segnali acustici d'errore (due segnali lunghi) e la finestrella in basso lampeggia; quando il trasmettitore si spegne a circa 80°C appare 1999

Funzione a ultrasuoni

La funzione a ultrasuoni misura l'elevazione del ricevitore rispetto al terreno e sottrae quella distanza dalla distanza magnetica totale per calcolare la profondità del trasmettitore sotto la superficie del suolo. La funzione a ultrasuoni è studiata per aiutare l'operatore ad osservare il valore di lettura della profondità, mantenendo al tempo stesso la distanza tra le antenne del ricevitore e le sorgenti potenziali d'interferenza. La misurazione a ultrasuoni si può solo effettuare dopo che è stata completata la procedura d'avvio.

Utilizzo della misurazione a ultrasuoni per determinare la profondità effettiva

La funzione a ultrasuoni è particolarmente utile quando:

- si esegue la localizzazione sopra a degli ostacoli.
- si raggiunge una distanza sufficiente dalle condutture dei servizi pubblici nel terreno o dall'interferenza dovuta ad acciaio rinforzato.
- si esegue la localizzazione sopra l'acqua.
- si verifica la taratura mentre il trasmettitore è sottoterra.
- si riesegue la taratura nel terreno (vedere più avanti "Taratura a 2 punti").

La misurazione mediante ultrasuoni viene effettuata emettendo e ricevendo segnali dai due forellini rotondi dove sono montati i trasduttori sul fondo del ricevitore. Quando si fa scattare il pulsante, un trasduttore emette un'onda sonora ad alta frequenza che viaggia sino alla superficie più vicina e rimbalza

all'indietro per essere ricevuta dall'altro trasduttore. Il tempo necessario al segnale per ritornare serve a calcolare la distanza dal terreno. Il campo operativo della misurazione mediante ultrasuoni è compreso fra 30 cm e 230 cm. La misurazione mediante ultrasuoni è visualizzata nella finestrella in basso per 2 secondi dopo che si è fatto scattare il pulsante una volta.

Quelle che seguono sono delle osservazioni di carattere generale riguardanti la funzione a ultrasuoni:

- La funzione a ultrasuoni nel ricevitore non dipende dalle funzioni di ricezione del trasmettitore.
- Si può attivare la funzione a ultrasuoni con un solo scatto per un numero illimitato di volte senza compromettere la taratura del ricevitore.
- La misurazione mediante ultrasuoni viene memorizzata sino a quando il pulsante non viene fatto di nuovo scattare per una nuova misurazione a ultrasuoni o sino a quando il ricevitore non viene spento.
- La misurazione mediante ultrasuoni viene ripristinata al valore zero dopo avere completato una taratura a 1 punto.
- Il valore della funzione a ultrasuoni deve venire resettato dopo una taratura a 2 punti.

Impostazione della distanza ultrasonica o misurazione dell'altezza sopra il terreno

1. Tenere il ricevitore comodamente e in piano nella mano come si farebbe durante un'operazione di localizzazione o rilevamento.
2. Premere e rilasciare il pulsante (il ricevitore deve già essere attivato). Questo dà inizio alla misurazione a ultrasuoni.
3. Viene emesso un solo segnale acustico, durante il quale la distanza ultrasonica è visualizzata per 2 secondi nella finestrella in basso, prima che compaiano di nuovo i valori di profondità/distanza. La finestrella in basso adesso visualizza la profondità del trasmettitore sotto il suolo anziché la distanza magnetica totale.

Azzeramento della funzione a ultrasuoni

1. Sistemare il ricevitore sul terreno o contro un'altra superficie piatta.
2. Fare scattare il pulsante (il ricevitore deve già essere attivato). Questo dà inizio alla misurazione a ultrasuoni.
3. Il cicalino del ricevitore suonerà 3 volte e nella finestrella in basso compare uno "0" per 2 secondi, prima che compaia di nuovo il valore di profondità.

IMPORTANTE: Se un altro addetto della squadra subentra nell'operazione di localizzazione e non ripristina la funzione a ultrasuoni, il valore visualizzato di profondità può non essere esatto. Per esempio, se una persona tiene il ricevitore DigiTrak comodamente 50 cm sopra la superficie del suolo, ed un'altra persona inizia a localizzare l'utensile impostando il DigiTrak sul terreno (senza azzerare la funzione a ultrasuoni) sembrerà che l'utensile sia a 50 cm meno di profondità, perché il DigiTrak sta ancora sottraendo la distanza ultrasonica di 50 cm.

N.B.: Se per caso il pulsante viene fatto scattare due volte in un periodo di 1 o 2 secondi, il ricevitore entra in modalità di taratura a 2 punti. Attendere sino a quando cessano tutti i segnali acustici prima di toccare di nuovo il pulsante, altrimenti la taratura potrebbe alterarsi.

Taratura del ricevitore

Vi sono due diversi metodi di taratura: ad 1 punto e a 2 punti. La taratura ad 1 punto viene effettuata con il trasmettitore nel portasonda, parallelo e distante 3,18 m (10 ft 5 in.) dal ricevitore, come illustrato più avanti. La taratura a 2 punti viene effettuata in genere quando il trasmettitore si trova sottoterra e non è possibile eseguire una taratura ad 1 punto.

La taratura è necessaria prima di usare lo strumento la prima volta e nei seguenti casi:

- Quando si cambia il trasmettitore.
- Quando si cambia il ricevitore.
- Quando si cambia il portasonda o l'utensile di trivellazione.

Non eseguire la taratura se:

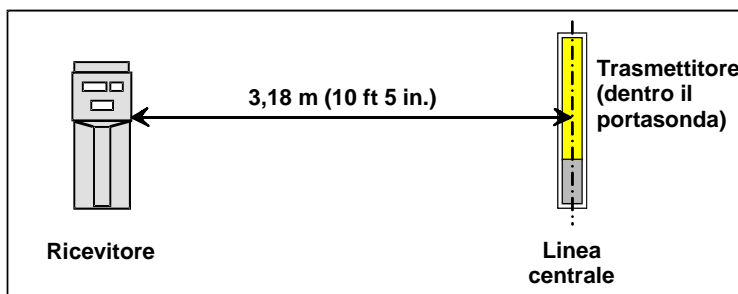
- Ci si trova a meno di 3 m (10 ft) da strutture metalliche, come tubi d'acciaio, recinzioni di rete metallica, binari, macchinari per edilizia od autoveicoli.
- Il ricevitore è sopra acciaio rinforzato o condotte di servizi pubblici.
- Il ricevitore si trova vicino ad una sorgente d'interferenza elettrica eccessiva (vedere "Controllo dell'interferenza elettrica e dei rumori di fondo" nel capitolo Interferenza del segnale).
- Il trasmettitore non è nel suo portasonda.
- Il trasmettitore non è acceso.

N.B.:	Controllare la taratura a 3,18 m (10 ft 5 in.) ogni giorno e subito prima dell'utilizzo. La taratura incide solo sulla lettura della profondità e distanza, non su quella dell'angolo d'inclinazione e di rotazione.

Procedura di taratura a 1 punto

1. Confermare l'assenza di interferenze (vedere "Controllo dell'interferenza elettrica e dei rumori di fondo" nel capitolo Interferenza del segnale). Accertarsi che non vi siano altri trasmettitori attivi nel raggio d'azione del ricevitore.

2. Sistemare un trasmettitore nell'apposito portasonda su un pezzo di terreno in piano.

3. Dopo che il ricevitore ha completato la sequenza d'avvio, posarlo esattamente a 3,18 m (10 ft 5 in.) dal portasonda come illustrato nel disegno (usare una rotella metrica per essere più precisi; misurare dal linea centrale del trasmettitore al bordo interno del ricevitore). Tenere premuto il pulsante per confermare un segnale stabile, poi rilasciare il pulsante; annotare il valore d'intensità di segnale, che deve essere almeno 250 punti per avere una taratura corretta. Se il valore letto è inferiore a 250, può darsi che il trasmettitore non stia funzionando bene, e si deve chiamare DCI.

Determinazione del segnale di taratura a 1 punto

4. Fare scattare il pulsante una volta.
5. Il cicalino del ricevitore emette un segnale acustico; durante il segnale, premere il pulsante e tenerlo premuto.
6. Continuare a premere il pulsante ed osservare il conto alla rovescia (da 5 a 0) che appare sulla finestrella in basso. Questo conto alla rovescia è accompagnato da un cinguettio.
7. Quando il conto alla rovescia arriva a zero, lasciare andare il pulsante.
8. La bontà della taratura verrà confermata da 3 suoni brevi. Due segnali acustici lunghi indicano una taratura non riuscita, che può essere dovuta ad un segnale insufficiente dal trasmettitore od un'interferenza.
9. Sulla finestrella in basso deve comparire il valore 120 pollici (±2 pollici) o 297 cm (±5 cm).
10. Usando una rotella metrica per avere un posizionamento preciso come al punto 3, spostare il ricevitore su almeno due altre posizioni (ad es. 60 pollici [152 cm] e 240 pollici [610 cm]) e confermare i corrispondenti valori di lettura della profondità e della distanza. Verificare che la profondità di perforazione a cui si mira sia visualizzata accuratamente.
11. Annotare l'intensità di segnale per un eventuale utilizzo successivo.

Conferma della giusta taratura

Con una rotella metrica controllare la taratura con il trasmettitore sopra il terreno nel suo portasonda. Collocare il ricevitore parallelo al portasonda ad una serie di distanze accuratamente misurate, e verificare che la distanza visualizzata nella finestrella in basso corrisponda alla distanza sulla rotella metrica. Se tra la distanza misurata e quella visualizzata sul ricevitore esiste una notevole differenza (superiore a ±5%), ritarare.

Procedura di taratura a 2 punti

La taratura a 2 punti si usa quando il trasmettitore si trova sottoterra. Per essere sicuri di avere una buona taratura, si consiglia di effettuare più di una taratura a 2 punti. Qui di seguito vengono illustrate due procedure – una per i ricevitori più recenti ed una per quelli più vecchi (costruiti prima del 1995 e mai potenziati).

Per tarare (ricevitori più recenti):

1. Confermare l'assenza d'interferenza di fondo aspettando per prima cosa che il trasmettitore si addormenti (10–15 minuti). Un'interferenza di fondo accettabile indica un'intensità di segnale inferiore a 150 punti (nella finestrella in alto a sinistra con il pulsante premuto). Assicurarsi che non vi siano altri trasmettitori attivi nel raggio d'azione del ricevitore. (Vedere "Controllo dell'interferenza elettrica e dei rumori di fondo" nel capitolo Interferenza del segnale).
2. Accendere il trasmettitore se è ancora disattivato ruotando l'asta di perforazione. Posizionare il ricevitore parallelamente e direttamente sopra al trasmettitore; l'inclinazione longitudinale del trasmettitore deve essere *inferiore a* 20%. Il terreno al di sotto del ricevitore deve essere relativamente compatto ed in piano. Il ricevitore deve visualizzare angolo d'inclinazione, angolo di rotazione e distanza.
3. Tenere il ricevitore in piano direttamente sopra al trasmettitore, e ad almeno 30 cm sopra il terreno.
4. Fare scattare il pulsante; si sentirà un segnale acustico.

5. Durante il segnale, premere il pulsante ancora una volta e continuare a tenere il ricevitore in piano e ben fermo. A questo punto si sentiranno 2 suoni seguiti da un segnale acustico della durata di 6 secondi, che indica che è stato trovato il primo punto di taratura.
6. Durante il segnale acustico di 6 secondi, sollevare il ricevitore il più alto possibile, sempre tenendolo in piano rispetto al trasmettitore. Prima che termini il segnale acustico di 6 secondi, occorre stabilizzare il ricevitore e fare scattare il pulsante.
7. Continuare a tenere il ricevitore in questa posizione sino a quando si sentono 3 segnali acustici che indicano che è stato trovato il secondo punto di taratura e che la procedura di taratura è così terminata.
8. Riazzerare la misura a ultrasuoni e controllare il valore di lettura della profondità mentre il ricevitore si trova sul terreno direttamente sopra al trasmettitore. Per verificare la bontà della taratura, controllare la profondità a due diverse elevazioni sul terreno usando la funzione a ultrasuoni, come descritto più avanti al paragrafo “Conferma della giusta taratura”.

N.B.: Se si sentono 2 lunghi segnali acustici, vuol dire che si è avuto un errore di taratura, che può essere causato da un segnale instabile o debole o da una mancata lettura del dispositivo a ultrasuoni.

Per tarare (ricevitori più vecchi costruiti prima del 1995 e che non sono stati potenziati):

1. Sistemare il trasmettitore nel portasonda della testa di trivellazione e posarlo sul terreno.
2. Coprire il trasmettitore con una superficie piatta (ad es. una tavoletta portablocco, un pezzo di cartone o di compensato, ecc.) per creare una superficie di risposta agli ultrasuoni.
3. Con il pulsante premuto, posizionare il ricevitore sopra l’utensile usando il dispositivo più/meno (“+/–”) per verificare che il ricevitore si trovi direttamente sopra l’antenna del trasmettitore. Accertarsi che l’intensità di segnale sia inferiore a 200 (finestrella in alto a sinistra). Se è più di 200, sollevare leggermente il ricevitore.

N.B.: I ricevitori Mark I senza potenziamenti non indicano l’intensità di segnale in valori da 0 a 999. Quando si effettua la taratura a 2 punti, si dovrebbe vedere un 7 nella finestrella in alto a destra (stadio di guadagno 7) ed un valore di 200 o meno nella finestrella in alto a sinistra.

4. Seguire le istruzioni fornite più sopra per tarare i ricevitori più nuovi partendo dal punto 4.

Conferma della giusta taratura

La funzione a ultrasuoni può venire utilizzata per confermare la bontà della taratura quando il trasmettitore è sottoterra. Controllare la misura della profondità con il ricevitore tenuto in una posizione (sopra il trasmettitore), poi alzare il ricevitore ad una nuova elevazione, fare scattare il pulsante per attivare il dispositivo a ultrasuoni, ed annotare il valore di profondità. Se i valori di lettura sono gli stessi (entro 5 cm), la taratura è soddisfacente. Se i valori di lettura della profondità non sono a meno di 5 cm l’uno dall’altro, non si può fare affidamento sui valori letti per la profondità e la distanza ed occorre eseguire una nuova taratura.

Taratura con il trasmettitore sottoterra a bassa profondità (< 3 metri)

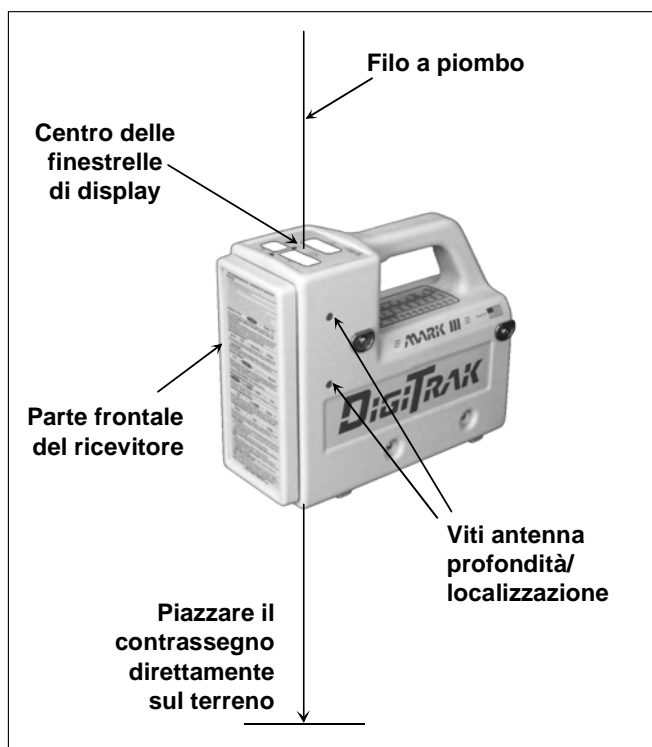
Se quando il trasmettitore è sottoterra a profondità inferiori a 3 m, dovesse rendersi necessaria una nuova taratura, è possibile eseguire una taratura a 1 punto modificata. Per questo occorre conoscere l'intensità di segnale del trasmettitore nel portasonda a 3 m. (Quando si esegue la taratura a 1 punto, si dovrebbe sempre prendere nota del valore dell'intensità di segnale.)

Con il trasmettitore sottoterra (a profondità inferiore a 3 m), sistemare il ricevitore parallelo al trasmettitore ad una distanza tale da creare la stessa intensità di segnale di cui si è preso nota durante la taratura a 1 punto più recente. Per far questo, basta tenere premuto il pulsante e spostare il ricevitore più lontano o più vicino al trasmettitore sino a quando non si legge un valore dell'intensità di segnale finestrella in alto a sinistra) pari al segnale di taratura a 1 punto. Posare il ricevitore sul terreno e terminare la procedura di taratura a 1 punto. Se però il trasmettitore si trova ad una profondità superiore a 3 m, occorrerà eseguire una taratura a 2 punti.

Per esempio, se si è notato che l'intensità di segnale durante la taratura più recente a 1 punto era 560, spostare il ricevitore parallelo al trasmettitore ad una distanza tale che dia un valore di lettura di 560 e terminare la procedura di taratura a 1 punto. Ricordarsi che questa procedura non funziona se si trivella a profondità superiori a 3 m. In questo caso, occorrerà eseguire una taratura a 2 punti oppure, se è disponibile un trasmettitore di ricambio, lo si può tarare ad una distanza pari a 560 punti di segnale (o qualunque fosse il valore d'intensità di segnale durante la taratura più recente a 1 punto) e poi ricominciare a trivellare con lo stesso trasmettitore che si trova sotto terra.

Quando si usa questa procedura modificata, si presume che il trasmettitore sottoterra stia ancora lavorando alla stessa intensità di segnale a cui si trovava quando è stata eseguita la taratura a 1 punto più recente. Se il trasmettitore è stato danneggiato o si è surriscaldato, non si deve fare affidamento su questa procedura modificata.

Uso del filo a piombo dell'antenna di profondità per segnare i punti di localizzazione

Per segnare accuratamente i punti importanti di localizzazione (il punto di localizzazione negativo anteriore o FNLP; il punto di localizzazione negativo posteriore o RNLP; e la linea di localizzazione positiva o PLL), occorre usare l'asse verticale (filo a piombo) che corre attraverso il centro delle finestrelle di display e divide in due le antenne di profondità e di localizzazione (vedi disegno a destra). Il punto in cui questo asse incrocia il terreno è la posizione che si deve segnare. Questo filo a piombo serve anche da asse attorno a cui ruotare il ricevitore per confermare i punti FNLP e RNLP. (Per maggiori informazioni, vedere "Metodo per confermare la posizione" nel capitolo Localizzazione.)

Filo a piombo dell'antenna di profondità

Come trovare la versione del firmware

È possibile determinare la versione del firmware nel ricevitore. Questo è necessario per completare le informazioni telefoniche per la ricerca dei guasti da fornire al Reparto Assistenza Clienti DCI. All'avvio, la versione del firmware appare brevemente nella finestrella in alto a sinistra. Se non si riesce a vederla, è probabile che si tratti di un ricevitore più vecchio. In questo caso, per determinare la versione del firmware, occorre togliere e rimettere la batteria nel ricevitore e poi semplicemente tenere premuto il pulsante durante l'avvio anziché facendolo solo scattare, come si farebbe normalmente per accendere il ricevitore. La versione del firmware apparirà nella finestrella in alto a sinistra per tutto il tempo che si tiene premuto il pulsante. Non tenerlo, comunque, premuto per più di 12 secondi, altrimenti si cambia l'unità di misura di profondità del ricevitore (vedere "Come cambiare le unità di misura di profondità" in precedenza in questo capitolo). Notare che sulla versione del firmware non apparirà il puntino; pertanto il valore 507 corrisponde alla versione del firmware 5.07.

N.B.: I ricevitori con versione del firmware 3.77 e posteriori sono in grado di supportare il modulo DataLog.

Funzioni del firmware serie 5.0

I ricevitori che hanno un firmware della serie 5.0 o successive, quando viene tenuto premuto il pulsante visualizzano le informazioni in modo diverso dai ricevitori delle serie precedenti. Questo firmware è studiato per:

- prevedere la profondità del trasmettitore mentre il ricevitore si trova al punto FNLP.
- visualizzare lo stato della batteria ricaricabile del ricevitore in percentuale e tensione residua (vedere le istruzioni "On/Off" in precedenza in questo capitolo).
- spegnere il ricevitore facendo scattare il pulsante nella sequenza prescritta anziché togliere la batteria (vedere le istruzioni "On/Off" in precedenza in questo capitolo).
- fornire all'operatore 3 segnali acustici di conferma dopo aver completato con successo l'autoverifica Mark III. Se viene rilevato un errore, verranno emessi 2 suoni lunghi e nella finestrella in alto a sinistra apparirà il codice di errore. (Per maggiori informazioni, vedere "Autoverifica per i ricevitori Mark III " nel capitolo sui Test Operativi).
- fornire un contaore di funzionamento del ricevitore.

Punti chiave sulla profondità prevista

- Il firmware della serie 5.0 indica una profondità prevista per il trasmettitore quando raggiunge il punto FNLP.
- La profondità prevista è valida solo quando l'operatore si trova sul punto FNLP.
- La profondità prevista non viene mai rilevata al punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP).
- La profondità prevista presume che non si abbiano cambiamenti sostanziali nell'angolo d'inclinazione tra il momento della previsione ed il momento in cui il trasmettitore raggiunge il punto FNLP.
- La profondità prevista lampeggerà velocemente (finestra inferiore) per distinguerla dalla profondità che compare come numero fisso (non lampeggiante).

- Nella finestrella in basso appare un'onda ("~") accesa in continuazione per distinguere ulteriormente la profondità prevista.
- La distanza in diagonale o profondità originaria si può ancora vedere semplicemente rilasciando il pulsante.
- Perché la profondità prevista sia accurata si devono avere degli aggiornamenti dell'angolo d'inclinazione.
- Se non è stato rilevato un angolo d'inclinazione attuale, il display della profondità non indicherà la profondità prevista, bensì farà apparire un'onda quando si preme il pulsante.

Procedura per osservare la profondità prevista

Quando il ricevitore (con il firmware della serie 5.0) si trova al punto FNLP e viene tenuto in piano con il pulsante premuto, sulla finestrella in basso lampeggia rapidamente il valore della profondità prevista accompagnato da un'onda ("~") accesa in continuazione. Se il pulsante viene tenuto premuto in qualsiasi altro posto che non sia il punto FNLP, la lettura della profondità prevista nella finestrella in basso non è valida e deve essere ignorata. La funzione di previsione della profondità richiede un valore dell'angolo d'inclinazione; se quest'ultima informazione non è disponibile, il display della profondità prevista (a pulsante premuto) visualizza solo l'onda nella finestrella in basso, e non verrà indicato alcun valore per la profondità prevista. I dati di profondità prevista sono anche visualizzati nella finestrella in basso sul display remoto.

Lettura della temperatura del trasmettitore e dello stato della batteria del ricevitore in percentuale di durata residua

Mentre si tiene il pulsante premuto, nella finestrella in alto a sinistra appare l'intensità di segnale (come per le versioni di firmware antecedenti alla serie 5.0) e nella finestrella in alto a destra appare la temperatura del trasmettitore in gradi Celsius sotto forma di numero lampeggiante. Quando si rilascia il pulsante, nella finestrella in alto a destra viene indicata per 2 secondi la percentuale di durata residua della batteria ricaricabile al nichel-cadmio del ricevitore come 100, 90, 75, 50, 25, 10, 5, oppure 0 e nella finestrella in alto a sinistra viene indicata la percentuale di durata residua della batteria del trasmettitore come 99, 90, 75, 50, 25, 10, 5, oppure 0. Due secondi dopo aver rilasciato il pulsante vengono ripristinate le informazioni relative all'angolo d'inclinazione e di rotazione.

Lettura della tensione della batteria del ricevitore

La tensione della batteria al nichel-cadmio del ricevitore è visualizzata solo durante il processo d'avvio, per 2 secondi nella finestrella in basso, ed è espressa in decimi di volt, vale a dire 155 equivale a 15,5V c.c. Una batteria al nichel-cadmio completamente carica e ben funzionante ha una tensione di circa 16,5V - 17,1V c.c. A 14,0V c.c. la batteria è considerata scarica.

Funzione 'off' di spegnimento

Per spegnere il ricevitore, fare scattare il pulsante come se si dovesse eseguire una misurazione mediante ultrasuoni. Non appena l'apparecchio inizia ad emettere segnali acustici, fare scattare il pulsante 4 o più volte (il numero di volte appare nella finestrella in basso). Le finestrelle del ricevitore si cancellano tutte, a indicare che il ricevitore è spento. Per spegnere il ricevitore non occorre togliere la batteria.

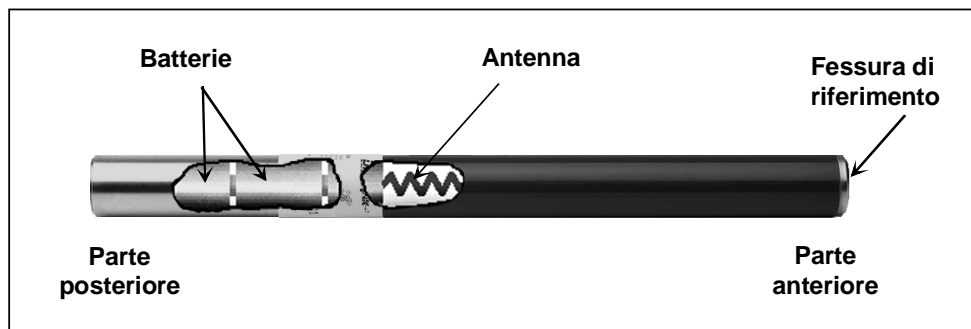
Come accedere al contatore delle ore di funzionamento del ricevitore

Questo contatore rileva le ore di funzionamento dei ricevitori che hanno un firmware della serie 5.0 e successive. Per poter vedere le ore complessive di funzionamento, il ricevitore deve essere avviato con la seguente sequenza, cosiddetta dei “4 scatti”:

Sistemare una batteria nel ricevitore. Fare scattare il pulsante una volta seguita da 4 scatti rapidi. Le ore vengono visualizzate nella finestrella in alto a sinistra (sino a 999), i minuti nella finestrella in alto a destra, e le migliaia di ore nella finestrella in basso.

Per uscire dalla modalità di visualizzazione delle ore di funzionamento, fare scattare il pulsante una volta e l’apparecchio si spegne. Per riavviarlo, fare scattare il pulsante.

Display del contaore di funzionamento

3-3000-03c-E (Italian)

Trasmettitore

Trasmettitore DigiTrak

Un trasmettitore (chiamato anche sonda o radiofaro) è un dispositivo che emette dei segnali elettromagnetici a frequenze radio ed è sistemato nel corpo dell'utensile. Esso trasmette informazioni riguardanti la sua ubicazione, la posizione e la direzione. Il trasmettitore emette dei segnali che il ricevitore "ascolta" e converte in informazioni che compaiono nelle tre finestrelle di visualizzazione. La portata di un trasmettitore dipende dal tipo. Per maggiori informazioni, consultare la tabella "Specifiche del trasmettitore DigiTrak" alla fine di questo capitolo.

N.B.: La portata di qualsiasi trasmettitore con un ricevitore DCI dipende dal grado d'interferenza presente sul posto. Maggiore è l'interferenza e minore è la portata.

Come funziona un trasmettitore

Il trasmettitore emette due tipi di segnale, entrambi a circa 33 kHz. Il primo segnale è la profondità o intensità di segnale. Il secondo segnale invia informazioni sulle condizioni dell'angolo di rotazione e d'inclinazione, delle batterie e della temperatura. Il segnale di angolo di rotazione/d'inclinazione ha una banda più larga del segnale di profondità e di tanto in tanto può essere più suscettibile all'interferenza. Per maggiori informazioni sull'interferenza e sull'interruzione dei segnali del trasmettitore, vedere il capitolo "Interferenza sui segnali", il capitolo "Localizzazione dei guasti" ed il paragrafo intitolato "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenza sui segnali".

Con il pulsante non premuto, verificare che il trasmettitore stia inviando al ricevitore informazioni sufficienti sull'angolo d'inclinazione e di rotazione – nella finestrella in alto a sinistra del ricevitore ogni 2,5 secondi lampeggerà un'onda ("~"). È importante attendere due onde consecutive con le stesse informazioni sull'angolo d'inclinazione e di rotazione prima di affidarsi alle informazioni ricevute e dare dei comandi di manovra. L'attesa garantisce la conferma di una lettura accurata. Man mano che il trasmettitore raggiunge la portata massima, l'intervallo tra un'onda e l'altra diventa inferiore a 2,5 secondi. Per ulteriori informazioni sull'angolo d'inclinazione e di rotazione e le onde, vedere il capitolo Test Operativi (in particolare "Test sul trasmettitore").

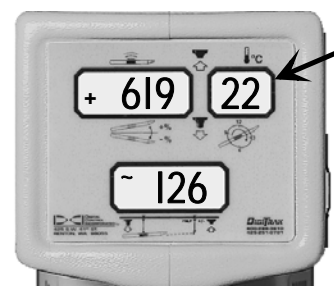
L'angolo d'inclinazione del trasmettitore è visualizzato come inclinazione percentuale con incrementi dell'1% o dello 0,1% (se si usa un trasmettitore ad angolo d'inclinazione sensibile) nella finestrella in alto a sinistra del ricevitore con il pulsante non premuto. Per maggiori informazioni vedere "Trasmettitori ad angolo d'inclinazione sensibile" più avanti in questo capitolo.

L’angolo di rotazione del trasmettitore è visualizzato digitalmente come un numero intero da 1 a 12 nella finestrella in alto a destra con il pulsante del ricevitore non premuto. I numeri corrispondono alla lancetta delle ore di un orologio. Sulla posizione corrispondente alle ore 12, il trasmettitore è orientato con la fessura di riferimento in alto. La superficie rastremata od appiattita della macchina perforatrice deve essere spostata su questa posizione.

Batterie

Tutti i trasmettitori DCI (ad eccezione del trasmettitore via cavo) sono azionati da batterie alcaline di polarizzazione (vedere “Specifiche del trasmettitore” alla fine di questo capitolo). I trasmettitori a lunga portata, compresi quelli ad angolo d’inclinazione sensibile, hanno la possibilità di avere 4 batterie C per perforazioni più lunghe. La condizione delle batterie nel trasmettitore è visibile (in percentuale di durata residua) usando il display del ricevitore (vedi “Visualizzazione dello stato delle batterie” più avanti). Per il trasmettitore via cavo occorre un alimentatore non sotterraneo (vedere il capitolo Sistema di trasmissione via cavo).

Visualizzazione della temperatura

La temperatura del trasmettitore è visualizzata in gradi centigradi. Ogni 4°C di aumento, la temperatura del trasmettitore lampeggerà per 2 secondi nella finestrella in alto a destra del ricevitore e nel display remoto. Il ricevitore emetterà anche dei segnali acustici che aumentano d’intensità man mano che la temperatura del trasmettitore aumenta. Quando il display remoto ha un modulo DataLog collegato, i segnali acustici di aumento della temperatura del trasmettitore si faranno sentire alla macchina. Per vedere manualmente la temperatura del trasmettitore, basta tenere premuto il pulsante del ricevitore; il valore della temperatura lampeggerà nella finestrella in alto a destra. I ricevitori con un firmware antecedente alla serie 5.0 visualizzano la temperatura nella finestrella in alto a destra con il pulsante premuto, ma senza lampeggiare. Per vedere la temperatura del trasmettitore alla macchina perforatrice, consultare il capitolo sul Display remoto.

Display della temperatura del trasmettitore (a lampeggio)

Visualizzazione della condizione delle batterie

La percentuale di durata residua delle batterie nel trasmettitore viene visualizzata nella finestrella in alto a sinistra per 2 secondi rilasciando il pulsante che si era premuto. La condizione delle batterie del trasmettitore viene visualizzata in percentuale di durata residua come 100, 90, 75, 50, 25, 10, 5, oppure 0. (La condizione delle batterie del ricevitore viene anch’essa visualizzata in percentuale di durata residua durante questo intervallo di 2 secondi nella finestrella in alto a destra come 99, 90, 75, 50, 25, 10, 5, oppure 0.) Se nella finestrella in alto a sinistra appare la parola BAT quando non si esamina la condizione delle batterie del trasmettitore, queste devono essere sostituite.

Stato delle batterie del trasmettitore in percentuale di durata residua

N.B.:	Per i ricevitori con un firmware della serie 5.0 o successiva, non è possibile osservare la temperatura né lo stato delle batterie sino a 4 minuti dopo l’avvio iniziale.

Surriscaldamento

Tutti i trasmettitori hanno un indicatore di surriscaldamento formato da un anello esterno giallo con un punto bianco di 3 mm al centro. Questo indicatore si trova sulla protezione terminale frontale in acciaio inox. Sui trasmettitori più vecchi, l'indicatore è situato nel comparto delle batterie vicino al terminale. L'indicatore deve essere bianco se il trasmettitore non è stato esposto ad un calore eccessivo. Se l'indicatore è argentato o grigio, indica che il trasmettitore è stato esposto al calore, ma non a valori superiori alle specifiche. Un indicatore nero indica che il trasmettitore è stato esposto a temperature superiori a 104°C. Il trasmettitore si spegne a circa 80°C.

Se il trasmettitore si surriscalda, potrebbe ancora sembrare che funzioni normalmente; tuttavia, l'esposizione a temperature eccessive aumenta la probabilità di ricevere informazioni imprecise e fa guastare prematuramente il trasmettitore. La garanzia non è valida per un trasmettitore che si sia surriscaldato o per un trasmettitore a cui sia stato tolto l'indicatore. Evitare il surriscaldamento mettendo in pratica opportune tecniche di trivellazione. Terreni abrasivi, passaggi otturati, flusso insufficiente del fango ed un fango non ben miscelato possono contribuire notevolmente al rischio di avere un trasmettitore surriscaldato.

Nella tabella che segue sono elencati i segnali d'avvertimento relativi alla temperatura del trasmettitore. Questi segnali sono validi per le versioni di firmware superiori a 3.76. Quando la temperatura raggiunge i 35°C occorre sospendere la trivellazione per consentire il raffreddamento.

Segnali d'avvertimento relativi alla temperatura del trasmettitore

Campo di temperature	Segnale d'avvertimento
14°C e meno	Nessun avvertimento acustico o visivo.
da 15°C a 35°C	Un segnale acustico doppio ogni 4°C d'aumento di temperatura.
da 36°C a 45°C	Due segnali acustici doppi ogni 4°C d'aumento di temperatura.
da 45°C a 60°C	Tre segnali acustici doppi ogni 4°C d'aumento di temperatura.
60°C e più	Segnali acustici d'errore (due segnali lunghi) e la finestrella in basso lampeggia; quando il trasmettitore si spegne a circa 80°C appare 1999

Modalità operativa di riposo (Spegnimento automatico)

Se è stazionario per 15 minuti, il trasmettitore si spegne (entra in modalità di "riposo"), per conservare la carica delle batterie. La modalità di riposo del trasmettitore si riconosce sul ricevitore perché sulla finestrella in basso appare la dicitura "1999" (nessun segnale). Per "svegliare" il trasmettitore, basta ruotare la batteria dell'asta di perforazione. Per maggiori informazioni sulla cifra 1999 che appare nella finestrella in basso, vedere il capitolo relativo ai Test Operativi, in particolare i "Test sul trasmettitore," ed il capitolo sulla Localizzazione dei Guasti.

I trasmettitori fabbricati prima del gennaio 1997 hanno quello che si chiama "arresto alle 12". Questo significa che, quando il trasmettitore si trova nella posizione equivalente alle ore 12, si spegne per 10 secondi e nella finestrella in basso del ricevitore appare la dicitura 1999.

Verifica della corretta sistemazione del trasmettitore nel portasonda

Prima d'installare un trasmettitore nel portasonda, leggere le informazioni riportate qui sotto sul modo corretto per sistemarlo. Fatto questo, si può procedere con le norme d'installazione che seguono.

Come il trasmettitore dovrebbe sistemarsi nel portasonda

Nella protezione terminale anteriore, il trasmettitore ha una fessura di riferimento che si adatta al perno (o chiavetta) anti-rollio situato nel portasonda. Il trasmettitore deve sistemarsi senza alcun gioco nel portasonda. Avvolgere il trasmettitore con del nastro o delle guarnizioni circolari per eliminare eventuali spazi liberi tra il trasmettitore e le pareti laterali del portasonda. All'occorrenza, costruire un "inserto" dietro il trasmettitore per garantire una sistemazione senza gioco. Quando lo si avvolge con il nastro, verificare che non venga sfalsato l'angolo d'inclinazione. Se si usa più nastro su un'estremità che sull'altra, il trasmettitore non sarà in piano nel portasonda. Accertarsi anche che non vi sia contatto di metallo con metallo.

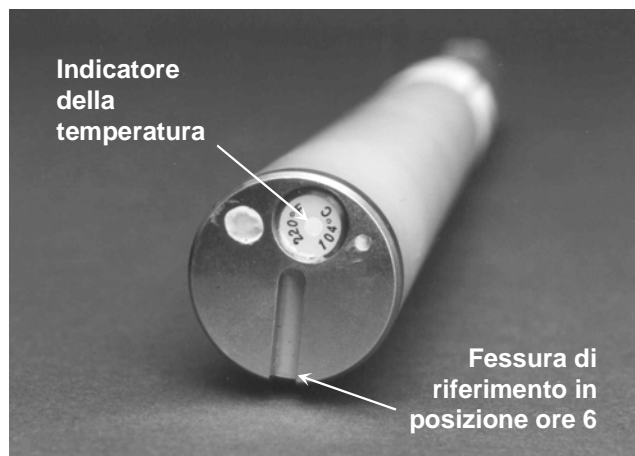
Protezione terminale anteriore del trasmettitore che indica l'indicatore della temperatura e la fessura di riferimento

Prima di acquistare un nuovo portasonda, collocare un trasmettitore all'interno e controllare che vi si sistemi senza gioco. Controllare anche che la fessura di riferimento si adatti bene alla chiavetta nel portasonda. Se la chiavetta è troppo stretta, il trasmettitore può ruotare e danneggiare la fessura di riferimento. Sui trasmettitori che non si adattano correttamente al proprio portasonda, si hanno delle particolari "configurazioni di usura". Se s'invia a DCI un trasmettitore per eseguire delle prove, si prega di specificare quale tipo di portasonda si usa.

Siccome l'antenna del trasmettitore è in posizione centrale (come illustrato nella pagina precedente), è importante che le finestrelle o le fessure nel portasonda (attraverso cui viene emesso il segnale) siano posizionate in modo tale da consentire al trasmettitore di emettere il segnale con la minima restrizione. Ci devono essere almeno cinque fessure di lunghezza non inferiore a 20 cm. Il centro di queste fessure deve trovarsi direttamente sul punto di mezzo del trasmettitore. Le fessure possono essere strette quanto basta per garantire una buona robustezza del portasonda. (Su richiesta, si possono avere da DCI disegni che indicano la larghezza, la lunghezza e il posizionamento corretti delle fessure). Queste fessure non devono avere alcun materiale di riempimento contenente particelle metalliche, ad es. acciaio liquido.

Per installare un trasmettitore nel portasonda:

1. Esaminare il trasmettitore per verificare che all'interno del comparto batterie non vi sia umidità, che le molle all'interno del comparto batterie non siano state permanentemente compresse, e che l'indicatore di temperatura situato all'estremità anteriore del trasmettitore non sia nero.

2. Inserire nel comparto batterie il giusto numero di batterie alcaline di polarizzazione con il polo positivo per primo. Sistemare il cappuccio sopra il comparto batterie e stringere. (Vedi "Batterie" più avanti.)

3. Sistemare il trasmettitore nel portasonda con la fessura di riferimento sopra il perno anti-rollio, posizionata come indicato in precedenza in questa sottosezione. La posizione delle ore 12 deve corrispondere alla superficie rastremata od appiattita di una tipica macchina perforatrice direzionale puntata verso l'alto.
4. Prima di iniziare la trivellazione verificare che il trasmettitore emetta la quantità opportuna di segnali (vedere Test Operativi) e condurre altri test come indicato nel capitolo Istruzioni Operative del Sistema.

N.B.: Sistemare il trasmettitore nel portasonda e verificare che i valori di lettura dell'angolo d'inclinazione rimangano uguali quando il portasonda viene tenuto in piano e ruotato in almeno quattro delle posizioni corrispondenti alle ore 12.

Localizzazione del trasmettitore

Le proprietà del campo magnetico del trasmettitore consentono al ricevitore di localizzare con precisione il trasmettitore nel sottosuolo. Il trasmettitore emette un campo di forma ellittica che permette al ricevitore di localizzare il trasmettitore usando tre posizioni specifiche, non solo il segnale più alto. Queste posizioni vengono chiamate punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore (FNLP e RNLP) e linea di localizzazione positiva. Per maggiori informazioni sulla localizzazione del trasmettitore, vedere il capitolo Localizzazione.

La linea ed i punti di localizzazione del trasmettitore verranno ricevuti con precisione solo se il ricevitore è tenuto in piano. Il ricevitore è studiato in modo ergonomico per mettersi automaticamente in piano mentre si rilascia il pulsante.

Trasmettitori ad angolo d'inclinazione sensibile

I trasmettitori ad angolo d'inclinazione sensibile sono ideati per installazioni in sistemi fognari a gravità, dove l'inclinazione deve essere indicata in incrementi inferiori all'1%. I trasmettitori DCI ad angolo d'inclinazione sensibile funzionano esattamente come quelli ad angolo d'inclinazione regolare (1%), sennonché l'angolo d'inclinazione viene misurato e visualizzato in incrementi dello 0,1%.

L'angolo d'inclinazione del trasmettitore, visualizzato nella finestrella in alto a sinistra del ricevitore, non indica la virgola, per cui un angolo d'inclinazione con un valore di lettura 45 corrisponde al 4,5%.

L'angolo d'inclinazione massimo che può essere misurato e visualizzato con trasmettitori ad angolo d'inclinazione sensibile è il 10%. Un valore di lettura del 10% viene visualizzato come 100 nella finestrella in alto a sinistra del ricevitore. Se le sezioni di entrata e di uscita del percorso di trivellazione superano il 10%, può essere più conveniente trivellare queste sezioni usando un trasmettitore ad angolo d'inclinazione regolare e per il resto utilizzarne poi uno ad angolo d'inclinazione sensibile.

Suggerimenti per la trivellazione con un trasmettitore ad angolo d'inclinazione sensibile:

1. Programmare il percorso di scavo e posizionare l'impianto di trivellazione in modo tale che i profili di entrata e di uscita siano dolcemente inclinati.
2. Usando una superficie di prova per la messa in piano, verificare che l'angolo d'inclinazione non varii man mano che il trasmettitore viene fatto ruotare in tutte le posizioni corrispondenti alle ore 12. In caso contrario, prendere nota della variazione.
3. Eseguire lo stesso test con il trasmettitore nel portasonda. Questo indicherà se il trasmettitore viene tenuto in piano all'interno del portasonda.
4. Annotare i valori di lettura dell'angolo d'inclinazione con il trasmettitore ruotato nella posizione corrispondente alle ore 9 o alle 3, dopo che l'utensile è stato estratto qualche centimetro dalla parte frontale del tunnel, per ottenere la massima sensibilità.
5. Verificare che l'utensile sia alla profondità e nell'angolo d'inclinazione giusti prima di trivellare sezioni del percorso di scavo dall'inclinazione critica. Un posizionamento iniziale sbagliato può fare superare le possibilità di manovra di un utensile di perforazione. Se questo non è posizionato correttamente all'inizio, questo errore può aumentare e/o può non essere possibile manovrare l'utensile per recuperare l'errore.

Il trasmettitore come inclinometro

È possibile usare il trasmettitore come inclinometro per misurare l'inclinazione del terreno sopra il percorso di scavo. Questo può essere utile se si prevede di fare correre lo scavo ad una profondità costante sotto la superficie. Basta fare corrispondere l'angolo d'inclinazione del trasmettitore con l'inclinazione del terreno, misurata con cura, e la profondità dovrebbe rimanere costante.

Numeri di matricola

Tutti i trasmettitori sono individuati da un numero di matricola stampigliato nel comparto metallico delle batterie vicino al contatto plastica/acciaio inox.

N.B.: Quando si telefona al Servizio Assistenza Clienti DCI prepararsi a fornire in numero di matricola.

Specifiche

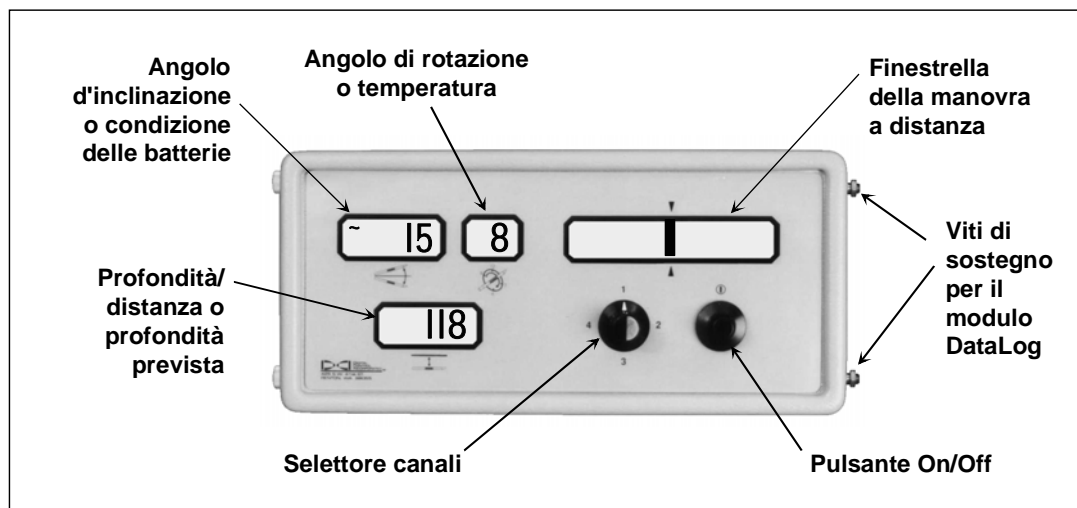
Le specifiche indicate qui sotto presuppongono che venga usato l'ultimo modello (Mark III) del ricevitore DigiTrak. Tutti i trasmettitori Mark III operano ad una frequenza di circa 33 kHz. Ogni 2,5 secondi viene aggiornato l'angolo d'inclinazione, mentre l'angolo di rotazione viene aggiornato ogni 0,25 secondi. Tutti i trasmettitori passano alla modalità di riposo dopo 15 minuti, ad eccezione dei trasmettitori via cavo, che vengono spenti scollegando l'alimentatore non sotterraneo. Tutti trasmettono anche informazioni riguardanti la temperatura del trasmettitore e la durata prevista delle batterie.

Specifiche dei trasmettitori DigiTrak

Modello/ Colore	Tipo di trasmettitore	Lunghezza x Diametro	Portata segnale *	Tipo di batteria	Valore nomin. temp.	Peso
DS Blu	Breve portata	20 cm x 2,54 cm	4,6 m	1 alcalina tipo AA 12 ore operative 50 ore riposo	82°C	240 g
DT Giallo	Portata standard	38 cm x 3,125 cm	12,2 m	2 alcaline tipo C 30 ore operative 200 ore riposo	104°C	635 g
DX Rosso	Lunga portata	38 cm x 3,125 cm	21,3 m	2 alcaline tipo C 20 ore operative 200 ore riposo	104°C	635 g
D4X Rosso	Lunga portata e Lunga durata	48 cm x 3,125 cm	21,3 m	4 alcaline tipo C 40 ore operative 400 ore riposo	104°C	840 g
D4XP Magenta	D4X con angolo d'inclinazione sensibile 0,1%	48 cm x 3,125 cm	21,3 m	4 alcaline tipo C 40 ore operative 400 ore riposo	104°C	840 g
DXP Magenta	DX con angolo d'inclinazione sensibile 0,1%	38 cm x 3,125 cm	21,3 m	2 alcaline tipo C 20 ore operative 200 ore riposo	104°C	635 g
DC Verde	Trasmettitore via cavo	38 cm x 3,125 cm	42,7 m	da 12V a 28V DC potenza cavo	82°C	545 g
DCP Magenta	DC con angolo d'inclinazione sensibile 0,1%	38 cm x 3,125 cm	42,7 m	da 12V a 28V DC potenza cavo	82°C	545 g

*La precisione di profondità/distanza è ±5% assoluta.

Osservazioni

3-3000-03d-E (Italian)

Display remoto

Display Remoto

Il display remoto DigiTrak è normalmente posizionato per essere facilmente visibile all'operatore della macchina perforatrice. Questo apparecchio utilizza la telemisura per visualizzare alcune delle informazioni inviate al ricevitore e può anche essere utilizzato per la manovra a distanza quando non è possibile il rilevamento dalla superficie. Il lato sinistro del pannello del display remoto è identico al pannello di display del ricevitore. La finestrella lunga in alto a destra viene utilizzata per la manovra a distanza (vedere più avanti).

Il display remoto indica all'operatore angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, profondità, temperatura, condizione delle batterie e profondità prevista del trasmettitore. Non indica l'intensità di segnale né i simboli più/meno ("+/–").

Il ricevitore deve essere in grado di inviare un segnale a distanza al display remoto; i ricevitori che hanno questa caratteristica sono contrassegnati da una grossa freccia arancione sotto il portello delle batterie. Tutti i ricevitori possono essere potenziati da DCI per avere questa caratteristica. La massima distanza tra il ricevitore ed il display remoto può arrivare sino a circa 1220 m, a seconda delle interferenze e dalle caratteristiche topografiche.

Per comunicare tra il ricevitore ed il display remoto, il sistema DigiTrak utilizza telemisura a frequenza ultra-alta. Sia il ricevitore che il display remoto devono avere lo stesso tipo di telemisura per poter comunicare in modo corretto.

Per accendere, spegnere e impostare il canale

Per accendere l'apparecchio, sistemare una batteria di accumulatori DigiTrak carichi nell'apposito comparto, infilando per prima l'estremità dei terminali, poi premere il pulsante nero sulla parte anteriore del pannello di visualizzazione.

Scegliere uno dei quattro canali. Notare che i canali 1 e 3 usano una frequenza, ed i canali 2 e 4 usano una seconda frequenza. Accertarsi di cambiare la selezione dei canali sul ricevitore per farla corrispondere a quella selezionata sul display remoto (vedere "Cambio d'impostazione del canale del ricevitore" nel capitolo dedicato al Ricevitore).

N.B.: Uno zero (0) sul ricevitore indica che la telemisura del ricevitore è spenta e che non verrà inviato alcun segnale alla macchina perforatrice, indicato da alcuni "trattini" sulle finestrelle del display remoto. Impostare il ricevitore sul canale 0 può essere utile per risparmiare la corrente delle batterie del ricevitore.

Le informazioni inviate dal trasmettitore che appaiono sul display remoto sono le stesse di quelle che appaiono sul ricevitore, eccetto che il display remoto non indica l'intensità di segnale né i simboli di localizzazione "+/–". Il display remoto continua a indicare angolo d'inclinazione, angolo di rotazione e distanza, assieme alla tilde lampeggiante ("~") nella finestrella in alto a sinistra, a indicare che si stanno ricevendo gli aggiornamenti. Occorre sempre attendere due aggiornamenti consecutivi con le stesse informazioni sull'angolo d'inclinazione e di rotazione prima di dare dei comandi di manovra.

Il display remoto non ha una funzione di spegnimento automatico. Per spegnere l'apparecchio, premere il pulsante on/off. Non spedire mai un display remoto od un ricevitore con una batteria inserita nel suo comparto.

Temperatura del trasmettitore e condizione delle batterie

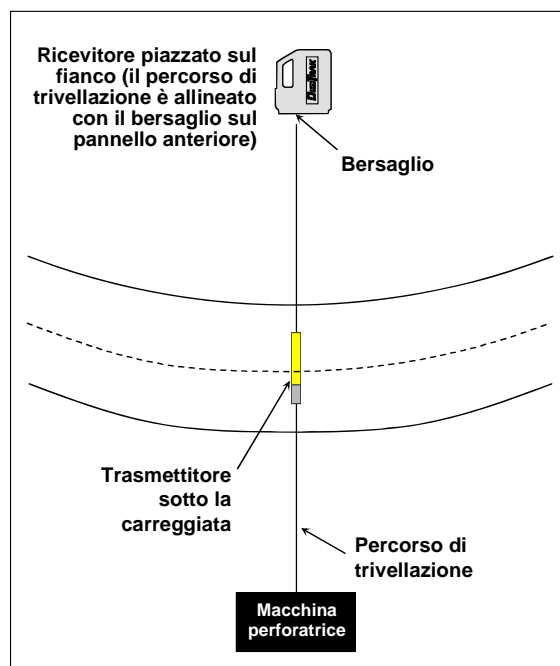
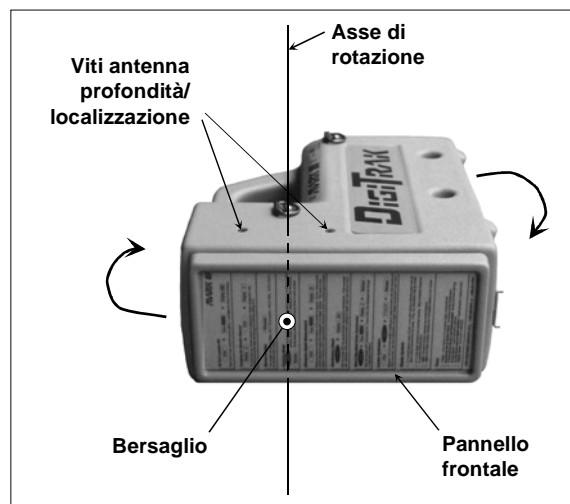
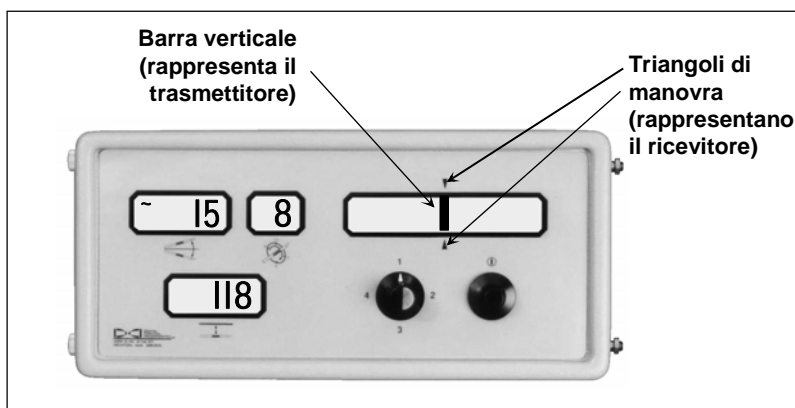
I display remoti con versioni 3.9 del firmware o posteriori, indicano automaticamente la temperatura del trasmettitore e la condizione delle batterie nella finestrella in alto a destra per 2 secondi quando si ha un aumento di 4°C nella temperatura. La temperatura del trasmettitore e la condizione delle batterie si possono anche vedere a comando, spegnendo e riaccendendo il display remoto. I display remoti con versioni più vecchie del firmware (3.8 o antecedenti) indicano automaticamente la condizione del trasmettitore ogni 30 secondi ma non all'avvio. Se al display remoto è collegato un modulo DataLog, l'operatore alla macchina perforatrice sentirà il segnale acustico che segnala l'aumento della temperatura.

Per maggiori informazioni sugli intervalli di visualizzazione della temperatura del trasmettitore, vedere le informazioni sull'aggiornamento del firmware sul sito web DCI presso www.digitrak.com. Per determinare la versione del firmware del display remoto, vedere più avanti "Come trovare la versione del firmware" e, per il ricevitore, vedere "Come trovare la versione del firmware" al capitolo dedicato al Ricevitore.

Manovra a distanza

La manovra a distanza viene utilizzata per attraversare corsi d'acqua e carreggiate od altre aree inaccessibili, quando non è possibile rilevare il trasmettitore dalla superficie. Per attivare la manovra a distanza, si piazza il ricevitore di fronte al trasmettitore come "bersaglio". La distanza a cui si può piazzare il ricevitore è limitata dalla portata del trasmettitore e dalle interferenze.

Con il trasmettitore acceso e nel portasonda pronto a trivellare, camminare con il ricevitore (acceso e con il pulsante premuto) sulla superficie del terreno sopra il percorso previsto per la trivellazione, sino al luogo scelto come "bersaglio". Verificare che il ricevitore visualizzi almeno 250 punti di segnale sul luogo del bersaglio. Sistemare il ricevitore sul fianco, in modo che la freccia arancione sul ricevitore punti verso il terreno. Il bersaglio sul ricevitore è il punto centrale tra le due viti dell'antenna di profondità/ localizzazione. Il pannello frontale del ricevitore deve trovarsi di fronte alla macchina perforatrice. Per posizionare correttamente il ricevitore, è importante ruotarlo utilizzando come asse di rotazione il punto centrale tra le due viti dell'antenna. Quando il ricevitore è stato opportunamente ruotato sul suo asse, le barre verticali (che indicano la posizione del trasmettitore) si allineeranno con i due triangoli (che indicano il bersaglio) al centro della finestrella della manovra a distanza. Quando il ricevitore è nella sua posizione bersaglio, la sua superficie in alto deve essere in piano. All'occorrenza, usare degli spessori sotto il ricevitore per metterlo in piano.

Sulla finestrella della manovra a distanza, il ricevitore (bersaglio) è rappresentato da due triangoli, uno sopra ed uno sotto la finestrella, e il trasmettitore è rappresentato da una barra verticale nella stessa finestrella (vedere foto alla pagina successiva). Se la barra si trova a destra dei triangoli, l'utensile dovrà essere indirizzato a sinistra in modo da fare allineare l'indicatore di manovra con i triangoli; se la barra è a sinistra dei triangoli, l'utensile dovrà essere indirizzato verso destra.

Impostazione del ricevitore DigiTrak per manovra a distanza

Uso del ricevitore DigiTrak per manovra a distanza

Allineamento della barra verticale (trasmettitore) con i triangoli (ricevitore) nella finestrella della manovra a distanza per guidare l'utensile

Come il trasmettitore si avvicina al bersaglio (ricevitore), il punto FNLP passa al di sotto ed oltre il ricevitore. A questo punto, la manovra a distanza non è più precisa ed il ricevitore deve venire spostato in una nuova posizione più lontana. La distanza tra il trasmettitore ed il punto FNLP dipende dalla profondità e dall'angolo d'inclinazione del trasmettitore e dalla topografia del terreno. Quando l'inclinazione longitudinale del trasmettitore è 10% o meno ed il terreno è parallelo al trasmettitore, il punto FNLP si trova davanti al trasmettitore a circa 0,7 volte la profondità del trasmettitore. Per esempio, se il trasmettitore è a 2,4 m sotto il terreno, il punto FNLP si troverà a circa 1,7 m davanti al trasmettitore (2,4 m x 0.7 = 1,7 m).

Dato che il ricevitore non è stato usato come un utensile a onde radio per rilevare la profondità del trasmettitore durante la manovra a distanza, sarà necessario calcolare la profondità sulla base delle informazioni riguardanti l'angolo d'inclinazione. Per maggiori informazioni sul calcolo della profondità sulla base dell'angolo d'inclinazione, vedere "Rapido calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione" nel capitolo Localizzazione.

Come trovare la versione del firmware

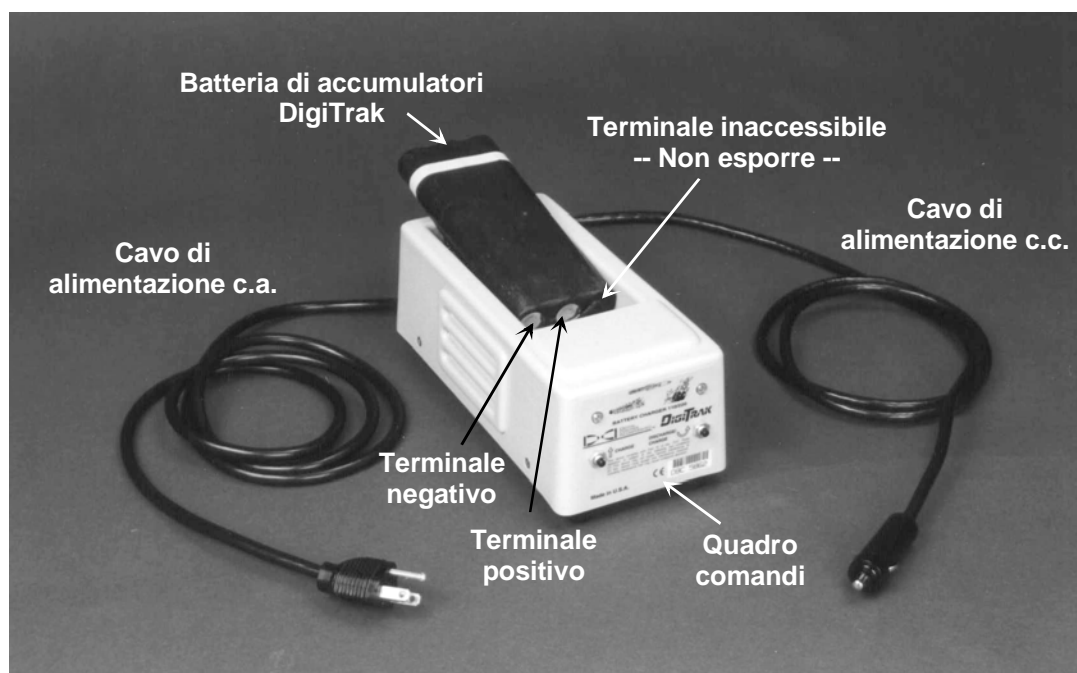
La versione del firmware installato nel display remoto può essere individuata nel seguente modo:

1. Inserire una serie di batterie nell'apparecchio.
2. Premere il tasto "on".
3. La versione del firmware viene visualizzata per 2 secondi sulla finestrella in alto a sinistra, ma senza il punto. Ad esempio, il firmware versione 3.77 viene visualizzato come 377.

Dopo aver rilasciato il tasto, l'apparecchio completa le operazioni d'avvio ed è pronto all'uso.

Funzione DataLog

Gli attuali display remoti Mark III hanno due perni metallici che sporgono dal lato destro del portasonda per potervi collegare il modulo optional DataLog. Il modulo DataLog ha anche un altoparlante, cosicché l'operatore alla macchina perforatrice sentirà il segnale acustico che indica l'aumento della temperatura ed i segnali acustici di registrazione delle misurazioni lungo il sondaggio. Contattare DCI se si desidera ottenere maggiori informazioni sul Sistema di Mappaggio DataLog.

Caricabatterie

Caricabatterie DigiTrak

Sia il ricevitore DigiTrak che il display remoto usano una batteria di accumulatori al nichel cadmio ricaricabili DigiTrak fornita con l'impianto assieme ad un caricabatterie DigiTrak. La batteria di accumulatori deve essere completamente scarica prima di essere ricaricata; questo è noto come condizionamento della batteria.

Il caricabatterie può essere alimentato a c.a. o c.c. ed è corredato di un ciclo di condizionamento o di scarica studiato per eliminare dalla batteria "l'effetto memoria". Il caricabatterie funziona con qualsiasi tensione di c.a. (da una presa a parete) compresa tra 85V e 240V senza modifiche (salvo forse convertire la spina). Questo permette di usare lo stesso caricabatterie in molti paesi diversi. Il caricabatterie è anche dotato di un adattatore per accendisigari da vettura per la carica a 12V o 28V c.c. I caricabatterie di vecchio stile non hanno un ciclo di condizionamento, per cui gli accumulatori si devono usare sino a quando sono completamente scarichi prima di essere sistemati nel caricabatterie. Per le istruzioni vedere "Condizionamento manuale di una batteria" più avanti in questo capitolo.

Le batterie al nichel cadmio possono sviluppare una memoria. Questo succede quando una batteria viene ripetutamente caricata prima che sia completamente scarica. L'utilizzatore se ne accorgerà perché la batteria sembra avere una minore durata. Le batterie in queste condizioni possono venire ripristinate usando il ciclo di condizionamento. Non è necessario condizionare una batteria se si è completamente scaricata attraverso il normale utilizzo. Un condizionamento eccessivo non migliora le prestazioni della batteria e serve solo ad accorciare la vita della batteria. Se una batteria non migliora dopo due o tre cicli di condizionamento, deve essere sostituita.

Una batteria completamente carica ha una tensione compresa tra 16,5V e 17,1V. A 14,0V c.c. una batteria è considerata scarica.

Solo due terminali sono esposti sulla batteria di accumulatori al nichel cadmio DCI, anche se sembra disponibile un terzo terminale. Se il terzo terminale viene fortuitamente esposto, non cercare di caricare la batteria di accumulatori, perché si potrebbe danneggiare il caricabatterie. Una batteria in questo stato può anche danneggiare il display remoto od il ricevitore. Una batteria di accumulatori danneggiata deve essere sostituita.

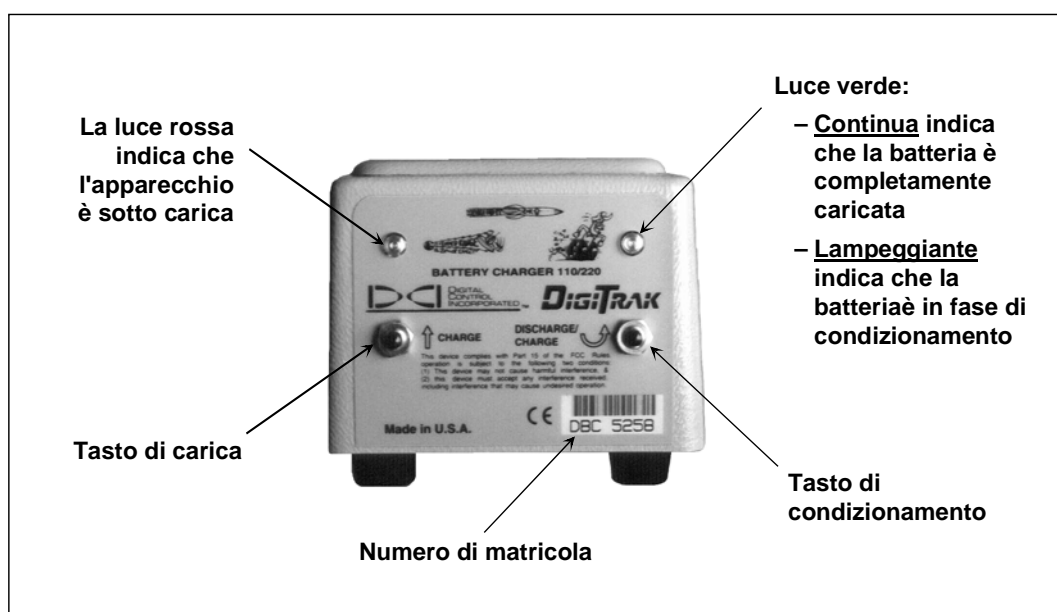
Carica della Batteria

N.B.:	Caricare gli accumulatori al nichel cadmio DigiTrak solo nel caricabatterie. Se si caricano o si usano altri tipi di accumulatori si può danneggiare il caricabatterie, il ricevitore, od il display remoto e verrà invalidata la garanzia.

1. Inserire la spina del caricabatterie in una presa a parete o nell'accendisigari di un'autovettura.

2. Sistemare un accumulatore scarico nel caricabatterie con il terminale a contatto con le molle. La luce rossa a sinistra si accenderà, a indicare che l'apparecchio è sotto carica.

3. La batteria impiega da 20 minuti a 2 ore per caricarsi, a seconda del grado di scarica. Quando il ciclo di carica è terminato, si accende la luce verde a destra, a indicare che la batteria ha completato il ciclo di carica ed è pronta per l'uso.

4. Se l'accumulatore viene lasciato nel caricabatterie, un ciclo di carica di mantenimento continua a "rabboccare" la batteria e mantenerne il livello ottimale mentre l'accumulatore è nel caricabatterie. La luce verde rimane accesa, a indicare che la batteria è completamente caricata e pronta per l'uso.

Quadro comandi del caricabatterie

Condizionamento di un accumulatore nel caricabatterie

1. Sistemare l’accumulatore nel caricabatterie.

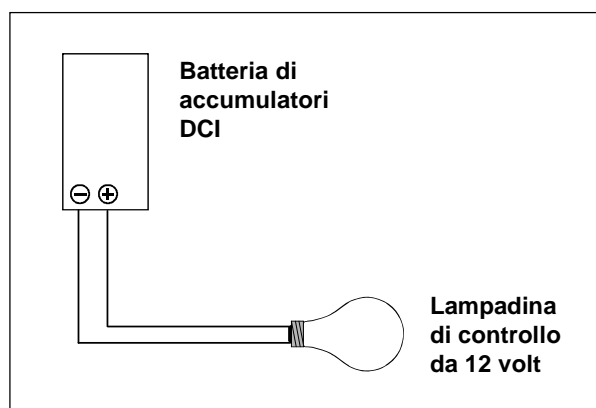
2. Premere il tasto di destra sul caricabatterie (contrassegnato da una freccia curva). La luce rossa a sinistra si spegne e quella verde a destra comincia a lampeggiare. Questo indica che la batteria è in fase di condizionamento. Il ciclo di condizionamento può durare sino a 7 ore, a seconda della carica residua nella batteria.

3. Quando il ciclo di condizionamento è terminato, parte automaticamente un ciclo di carica, indicato dal fatto che la luce rossa si accende e la luce verde lampeggiante si spegne. La batteria viene scaricata a 12V prima che possa iniziare la carica.

4. Quando la batteria ha raggiunto la carica completa, la luce verde si accende a indicare che la batteria è carica e pronta.

Condizionamento manuale di una batteria

Per condizionare una batteria di accumulatori DCI, occorre semplicemente una luce 12V a basso wattaggio (come una piccola luce di posizione dell’auto od una lampadina per interni) e dei fili elettrici per collegare la batteria di accumulatori alla lampadina come illustrato in figura.

Il tempo necessario per condizionare manualmente una batteria al nichel cadmio può andare da 1 a 7 ore. La batteria non deve essere scaricata oltre i 12V. Per avere conferma di ciò, misurare la tensione sul circuito della lampadina.

Disposizione del circuito per scaricare manualmente una batteria

Lampadine-spia e loro significato

Azione / Significato	Luce rossa	Luce verde
Apparecchio spento o senza batteria	Spenta	Spenta
L’apparecchio sta caricando una batteria	Accesa	Spenta
La batteria è carica	Spenta	Accesa
L’apparecchio sta scaricando una batteria	Spenta	Lampeggiante
Malfunzionamento dell’apparecchio	Lampeggiante	Spenta

N.B.: Se si lascia un accumulatore nel caricabatterie durante un’interruzione di corrente, è possibile che la luce rossa o verde lampeggino e la batteria cominci a scaricarsi da sola. Per questo basta togliere e rimettere la batteria di accumulatori dopo che è tornata la corrente.

Osservazioni

3-3000-03f-E (Italian)

Istruzioni per il funzionamento del sistema

Procedura d'avvio

1. Accertarsi che nel trasmettitore siano installate delle batterie alcaline di polarizzazione nuove e sistemare il trasmettitore all'interno del portasonda.

2. Fare scattare il grilletto del ricevitore, situato sotto l'impugnatura. Tutti i display si accenderanno e verrà emesso un segnale acustico.

3. Accertarsi che la batteria di alimentatori del ricevitore non indichi un basso livello di potenza (sulla finestrella in basso apparirebbero le lettere "BAT").

4. Completare il controllo dell'interferenza elettrica (vedere il capitolo sui Test Operativi).

5. Verificare che sul ricevitore siano visualizzati gli aggiornamenti sull'angolo d'inclinazione e di rotazione osservando la tilde ("~") nella finestrella in alto a sinistra. La tilde dovrebbe lampeggiare brevemente ogni 2,5 secondi.

6. Fare rotolare il portasonda su una superficie piana (con il trasmettitore all'interno) per verificare che le posizioni dell'orologio del trasmettitore corrispondano a quanto visualizzato nella finestrella in alto a destra.

7. Stendere una rotella metrica fra il trasmettitore nel portasonda ed il ricevitore.

8. Completare la procedura di taratura (vedere "Taratura del ricevitore" nel capitolo dedicato al Ricevitore).

9. Verificare che la distanza visualizzata nella finestrella in basso corrisponda alla distanza sulla rotella metrica a varie distanze, in particolare a 1,5 volte la profondità che si vuole raggiungere nel percorso di trivellazione.

Procedura di arresto

Il ricevitore si spegne automaticamente dopo che non ha ricevuto alcun segnale per 15 minuti. Per spegnere l'apparecchio quando è presente un segnale, fare scattare il grilletto una volta e, durante l'emissione del segnale acustico, 4 volte in rapida successione. Tutte le finestrelle si svuotano, a indicare che l'apparecchio è spento. Per spegnere un ricevitore con firmware di serie precedente alla versione 5.0 quando è presente un segnale, si deve togliere la batteria manualmente. (Per maggiori informazioni sul firmware della serie 5.0 e delle differenze di funzionamento e di visualizzazione, vedere "Fare scattare o tenere premuto il grilletto" e "Funzioni del firmware serie 5.0" nel capitolo dedicato al Ricevitore).

Evitare umidità e temperatura

Il ricevitore ed il display remoto DigiTrak sono resistenti alla pioggia ma non sono impermeabili e devono essere protetti da un'eventuale immersione in acqua o da spruzzi eccessivi. Inoltre, si può avere condensa all'interno dell'apparecchio se questo viene sottoposto ripetutamente a grossi cambiamenti di temperatura. Evitare grossi cambiamenti di temperatura improvvisi per impedire l'accumulo di condensa. Si può confermare la presenza di umidità se, ponendo una bibita fredda in lattina sulla finestrella del display, quando viene rimossa si osserva un anello di goccioline.

Per informazioni sulla tecnica di "essiccazione" sul campo, contattare DCI al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990.

Temperature ottimali d'esercizio

La temperatura minima d'esercizio per gli apparecchi di localizzazione DigiTrak è -20°C. Tutte le apparecchiature a batteria tendono a "perdere potenza" alle basse temperature. Temperature eccessivamente basse possono rallentare la risposta dei visualizzatori ed accrescere gli errori di misurazione. La massima temperatura per i ricevitori ed i display remoti è 80°C. Il funzionamento alla luce solare diretta può creare temperature decisamente superiori alla temperatura dell'aria. La massima temperatura per i trasmettitori varia tra 82°C e 104°C, a seconda del modello — vedere le specifiche del trasmettitore alla fine del capitolo sul Trasmettitore.

Manutenzione generica

Per la manutenzione generica, attenersi alle seguenti norme:

- Spegnere tutte le apparecchiature quando non si usano. Togliere le batterie dal ricevitore e/o dal display remoto quando si è terminato di usare gli apparecchi.
- Non spedire alcun apparecchio di localizzazione DigiTrak con le batterie all'interno, ma toglierle sempre prima della spedizione.
- Non usare prodotti chimici per pulire il trasmettitore.
- Non lasciare il trasmettitore nel portasonda di notte.
- Conservare le apparecchiature DigiTrak in apposite custodie, lontano da sorgenti di calore, dal freddo e dall'umidità. Eseguire dei test per confermarne il buon funzionamento.
- Non smontare né cercare di riparare gli apparecchi di localizzazione DigiTrak.
- Per rimanere al corrente delle ultime novità contattare DCI al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990 o visitare il nostro sito web presso www.digitrak.com.

Interferenze di segnale

Prima della trivellazione (preferibilmente ancora prima di fare un'offerta per il progetto in corso) occorre valutare il potenziale d'interferenza sul posto. L'interferenza può ridurre la portata del trasmettitore o creare letture variabili e forse rallentare i lavori. L'interferenza proviene da due diversi tipi di sorgente: attiva e passiva.

L'interferenza attiva è anche nota come interferenza elettrica e può avere effetti diversi sugli apparecchi di localizzazione DigiTrak. Quasi tutti i dispositivi elettrici emettono dei segnali. Poiché i ricevitori DCI hanno in sé due tipi di antenna (profondità e angolo d'inclinazione/di rotazione), è possibile avere un'interferenza che interessa uno o entrambi i segnali. Alcuni esempi d'interferenza attiva sono i circuiti di segnaletica per il traffico stradale, i recinti invisibili per cani, la protezione catodica, le trasmissioni radio, i ripetitori a microonde, la TV via cavo, le linee a fibra ottica, le trasmissioni di dati di servizio, i sistemi di sicurezza, le linee elettriche e le linee telefoniche.

Le sorgenti d'**interferenza passiva** (elencate qui sotto) possono ridurre la quantità di segnale ricevuto o reirradiare il segnale del trasmettitore. Questo può creare delle letture di profondità errate o, in casi estremi, l'assenza di segnale, vale a dire le cifre "1999" nella finestrella in basso. Inoltre possono venirne influenzati i punti FNLP e RNLP (discussi nel capitolo Localizzazione). Alcuni esempi d'interferenza passiva sono:

- Metalli (tubazioni, acciaio rinforzato, travi per scavo, reti di recinzione, blocchi motore, ecc.) – Il metallo agisce da antenna e può perciò indurre in errore il ricevitore.

- Acqua marina – L'acqua marina incide sulla conduttività e può contribuire alla degradazione del segnale. Prima di trivellare in acqua marina o salmastra, condurre un test di portata in questo tipo di acque per determinare la quantità di perdita di segnale (vedere "Test di portata del trasmettitore in acqua salata" nel capitolo "Test Operativi"). Si vedrà che l'errore di profondità aumenta e il campo dell'angolo d'inclinazione e di rotazione viene ridotto. Una taratura a 2 punti può contribuire a ridurre l'errore (vedere "Procedura di taratura a 2 punti" nel capitolo che tratta del Ricevitore).

- Terra conduttrice – La trivellazione di formazioni con un alto contenuto di minerale metallico può degradare il segnale del trasmettitore, causare errori di profondità e ridurre il campo dell'angolo d'inclinazione e di rotazione. Anche in questo caso, si può usare una taratura a 2 punti per ridurre l'errore di profondità (vedere "Procedura di taratura a 2 punti" nel capitolo che tratta del Ricevitore).

Per installare il prodotto in maniera precisa e sicura, occorre confermare con l'esplorazione speleologica l'ubicazione di ogni struttura sotterranea in prossimità del percorso di trivellazione previsto. Questo lavoro rappresenta il primo passo per prendere dimestichezza con le sorgenti potenziali d'interferenza vicino al percorso di trivellazione previsto. Il passo successivo consiste nell'effettuare un controllo delle interferenze elettriche e dei rumori di fondo, come descritto qui sotto.

Controllo delle interferenze elettriche e dei rumori di fondo

Un controllo dell'interferenza elettrica aiuta a prendere dimestichezza con le condizioni del posto e a determinare i punti lungo il percorso di trivellazione dove il segnale del trasmettitore potrebbe incontrare interferenza. Tra le cose che possono causare interferenza si possono citare: circuiti di segnaletica per il traffico stradale, TV via cavo, acqua marina, ripetitori a microonde, trasmissioni di dati di servizio, linee elettriche, linee a fibra ottica, sistemi di sicurezza, recinti invisibili (sepolti) per cani, grossi oggetti metallici, acciaio rinforzato e protezione catodica.

Il controllo delle interferenze elettriche e dei rumori di fondo comporta due stadi, il primo dei quali può essere effettuato da una persona sola, e il secondo richiede due persone.

1. Con il trasmettitore spento, testare la quantità di rumore captato dal ricevitore, tenendo premuto il pulsante e camminando lungo il percorso di trivellazione dall'inizio al punto di uscita. Osservare l'intensità del segnale (finestrella in alto a sinistra) e prendere nota dei punti in cui l'intensità del segnale cambia. Normalmente un valore di lettura superiore a 150 indica un rumore di fondo che può interferire con l'ordine di grandezza e la forma delle linee del campo magnetico del trasmettitore e alterare pertanto i valori di lettura della profondità e della distanza ed i punti e la linea di localizzazione.
2. All'uscita del percorso di trivellazione, inserire le batterie nel trasmettitore per attivarlo. Poi, mentre una persona porta con sé il trasmettitore lungo il percorso di trivellazione sino alla trivella, l'altra persona cammina in parallelo ad una distanza di circa una volta e mezza (1,5) la profondità che si desidera ottenere, portando con sé il ricevitore. Non tenere premuto il pulsante sul ricevitore, ma osservare semplicemente su tutte le finestrelle eventuali cambiamenti nei dati d'informazione del trasmettitore. Verificare che la tilde ("~") in alto a sinistra lampeggi ogni 2,5 secondi (a indicare che si stanno ricevendo aggiornamenti sull'angolo d'inclinazione e di rotazione). In particolare, annotare i posti dove le informazioni visualizzate cambiano inspiegabilmente o dove gli aggiornamenti sull'angolo d'inclinazione e di rotazione diventano meno frequenti.

Per avere suggerimenti sul modo di affrontare l'interferenza, vedere il capitolo che segue.

Suggerimenti sul modo di affrontare l'interferenza

Ogni cantiere giustifica un controllo delle interferenze elettriche e dei rumori di fondo, a prescindere da quanto remoto e privo d'interferenze possa sembrare il posto.

Se improvvisamente cessa l'aggiornamento sui dati relativi all'angolo d'inclinazione e di rotazione (assieme allo stato della batteria e della temperatura del trasmettitore), qualche volta è possibile ricuperare il segnale allontanandosi dal trasmettitore in diverse direzioni, ma rimanendo entro il raggio d'azione specificato. Lo scopo è quello di allontanarsi dalla sorgente d'interferenza.

Un'altra soluzione consiste nell'utilizzare un trasmettitore con un'intensità di segnale maggiore. Per esempio, se si usa un trasmettitore DT giallo a portata standard, provare un trasmettitore DX rosso a lunga portata e, se si sta usando un trasmettitore DX rosso, provare il trasmettitore a cavo. (Vedere il capitolo dedicato al Trasmettitore a cavo.)

3-3000-03h-E (Italian)

Test operativi

Autoverifica per i ricevitori Mark III

I ricevitori Mark III sono in grado di eseguire un'autoverifica diagnostica per confermare che stanno funzionando correttamente. Questo test deve essere condotto senza un trasmettitore ed in un ambiente privo d'interferenze. La procedura di autoverifica viene eseguita al momento dell'avvio facendo scattare il pulsante in una sequenza ben determinata.

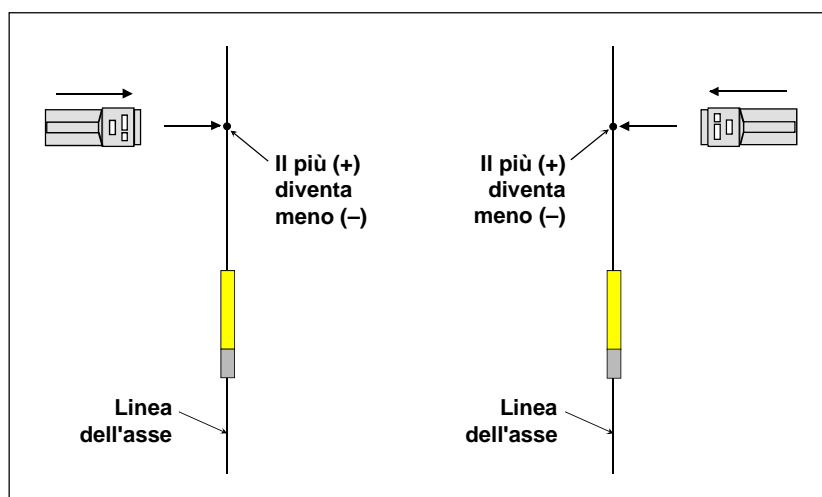
1. Sistemare nel ricevitore una batteria DigiTrak carica e fare scattare il pulsante una volta.
2. Al segnale acustico, fare scattare il pulsante 3 volte in rapida successione (osservare il numero 3 nella finestrella in basso). Il test impiega in tutto circa 15 secondi.
3. Se non viene rilevato alcun problema, il ricevitore emette 3 segnali acustici e si spegne.
4. Se il ricevitore rileva un problema, sulla finestrella in alto a sinistra appare un codice di errore accompagnato da 2 lunghi segnali acustici.
5. Un codice di errore "001" indica un elevato rumore di fondo; spostarsi in una zona priva d'interferenze e ripetere il test di autoverifica.

Per avere assistenza nell'eliminare un codice di errore, contattare DCI.

Controllo del bilanciamento del ricevitore

Se il ricevitore sembra indicare un errore costante a destra o a sinistra, è possibile che le sue antenne non siano bilanciate. È anche possibile trovare che il trasmettitore è più a destra o più a sinistra se per localizzarlo si usa solo l'intensità del segnale, oppure se nelle vicinanze c'è una sorgente d'interferenza. L'ubicazione del trasmettitore (profondità e posizione a destra o a sinistra) deve essere sempre determinata usando i punti di localizzazione negativa anteriore e posteriore, e non affidandosi unicamente al segnale di picco.

Per determinare se le antenne del ricevitore sono bilanciate, eseguire il seguente test:

1. Posare il trasmettitore sul terreno e collocarsi davanti (o dietro) a una distanza di m. 3 – 3,70 e leggermente a sinistra o a destra dell'asse longitudinale del trasmettitore, come indicato nel disegno.
2. Tenere il ricevitore perpendicolare al trasmettitore con il pulsante premuto.

***Test di bilanciamento del ricevitore –** Accertarsi che "+" diventi "–" sulla stessa linea arrivando da entrambe le direzioni.*

3. Camminare verso l’asse longitudinale e osservare come il segno più (“+”) nella finestrella in alto a sinistra diventi meno (“–”). Prendere nota di questo punto.

4. Continuare oltre la linea dell’asse, poi fermarsi e ruotare il ricevitore di 180° in modo che sia rivolto nella direzione opposta. Riportarsi verso la linea dell’asse da questo lato opposto e trovare il punto in cui il “+” diventa “–”.

5. Questi due punti devono trovarsi nello stesso posto e sulla linea dell’asse. Se non è così, contattare DCI.

Test di guadagno del ricevitore

Un altro modo per confermare che il ricevitore visualizzi correttamente i dati di profondità è quello di condurre un test di guadagno. Questo è un controllo del sistema di demoltiplicazione del ricevitore per la profondità ed è simile al vecchio guadagno dei ricetrasmettitori portatili. Per eseguire il test di guadagno, occorrono un trasmettitore attivo, una rotella metrica ed il ricevitore.

1. Far correre la rotella metrica dal lato del trasmettitore (all’entrata od all’uscita di una testa di trivellazione) come se ci si preparasse per una taratura a 1 punto (vedere Taratura del ricevitore” nel capitolo dedicato al ricevitore). La rotella metrica deve prolungarsi al di là della portata massima del trasmettitore (per i valori di portata massima vedere la tabella “Specifiche” nel capitolo sul Trasmettitore).

2. Sistemare il ricevitore in posizione parallela ed a 1,5 m dal trasmettitore ed annotare la profondità (non premere il pulsante).

3. Allontanare il ricevitore a 3 m ed annotare la profondità.

4. Continuare a controllare la profondità man mano che il ricevitore viene allontanato dal trasmettitore in incrementi di 1,5 m sino a quando si raggiunge la portata massima (nella finestrella in basso apparirà il valore “1999”).

5. La parte finale del test di guadagno consiste nel riavvicinare il ricevitore al trasmettitore con gli stessi incrementi di 1,5 m e verificare che i dati relativi alla profondità corrispondano.

I valori di profondità letti ogni 1,5 m devono essere gli stessi, sia che il ricevitore si allontani o che si avvicini al trasmettitore. Se sono notevolmente diversi, contattare l’ufficio assistenza tecnica DCI.

Test sul trasmettitore

- **Indicatore di temperatura** – Verificare che l’indicatore di temperatura (bottone della temperatura) situato sulla parte frontale del trasmettitore sia bianco. I trasmettitori più vecchi hanno l’indicatore di temperatura situato all’interno del comparto batterie, vicino al terminale. Se il bottone della temperatura da bianco è diventato nero, vuol dire che il trasmettitore è stato esposto a temperature superiori a 104°C; per i modelli più vecchi, la temperatura massima è 82°C. L’esposizione a temperature elevate può compromettere il funzionamento del trasmettitore. Un trasmettitore che si sia surriscaldato potrebbe ancora sembrare che funzioni normalmente; deve, comunque, essere considerato inaffidabile. La garanzia non è valida per un trasmettitore che si sia surriscaldato o a cui sia stato tolto l’indicatore di temperatura.

- **Umidità** – Verificare che all’interno del comparto batterie non vi sia umidità e che le molle all’interno del comparto batterie non siano state permanentemente compresse.

- **Trasmettitore difettoso** – Con il trasmettitore ed il ricevitore accesi, sistemare il trasmettitore contro il ricevitore (il lato lungo del trasmettitore parallelo al lato lungo del ricevitore) mentre si tiene premuto il pulsante. Se si vedono valori inferiori a 999 nella finestrella in alto a sinistra e 000 nella finestrella in basso, è probabile che nel trasmettitore vi sia un'antenna spezzata. Occorre un nuovo trasmettitore. I valori 999 e 000 indicano che il trasmettitore sta inviando la giusta quantità di segnale quando viene tenuto vicino al ricevitore 30-51 cm per un trasmettitore giallo e 50-100 cm per un trasmettitore rosso; questo si chiama saturazione del segnale.

  N.B.: I trasmettitori più vecchi hanno un LED nella protezione terminale frontale vicino alla fessura di riferimento, a indicare che le batterie sono cariche e che il trasmettitore è acceso.

- **Intensità di segnale** – Verificare la quantità giusta d'intensità di segnale a varie distanze. L'intensità di segnale indica l'erogazione di potenza di ciascun trasmettitore. L'intensità di segnale viene testata piazzando il ricevitore ed il trasmettitore (dentro al portasonda) l'uno parallelo all'altro a varie distanze mentre si tiene premuto il pulsante. Se il trasmettitore si trova a ± 60 punti rispetto ai valori della tabella riportata qui sotto, è considerato in specifica (la varianza ± tiene in considerazione diversi tipi di alloggiamento, che possono incidere sulla quantità di segnale emesso attraverso le fessure del portasonda stesso).

Valori d'intensità di segnale del trasmettitore*

Trasmettitore	Distanza				
Colore	1,5 cm	3 m	4,5 m	6 m	9 m
Blu	600	420			
Giallo	740	560	455	380	275
Rosso	800	620	515	440	335

*I valori d'intensità di segnale possono variare sino a 60 punti a seconda del tipo di alloggiamento usato.

N.B.: Da un giorno all'altro, l'intensità di segnale dello stesso trasmettitore nello stesso alloggiamento con lo stesso ricevitore a 3 m deve essere la stessa. In caso contrario, può essere un'indicazione d'interferenza o di un trasmettitore difettoso. Qualsiasi variazione nell'intensità di segnale inciderà sulla taratura del ricevitore e avrà come conseguenza valori errati di lettura della profondità e della distanza.

- **Aggiornamenti dell'angolo d'inclinazione/di rotazione** – Verificare che la tilde ("~") nella finestrella in alto a sinistra lampeggi ogni 2,5 secondi. Questa tilde indica che il trasmettitore sta inviando, ed il ricevitore sta ricevendo, dati d'aggiornamento dell'angolo d'inclinazione/di rotazione. Se la tilde non appare in continuazione, i valori di lettura dell'angolo d'inclinazione/di rotazione non sono attendibili. Man mano che si raggiunge la portata massima, gli aggiornamenti diventano meno frequenti. Per determinare se un trasmettitore sta inviando o meno un numero sufficiente di aggiornamenti, piazzare il ricevitore a 6 m dal trasmettitore (nel portasonda) e contare il numero di tildi in 30 secondi. Se si vedono sei o più tildi, vuol dire che al ricevitore sta arrivando un segnale sufficiente dal trasmettitore. In caso contrario, controllare che non vi sia interferenza, verificare l'intensità di segnale del trasmettitore, o contattare il Servizio Assistenza Clienti DCI al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990 per scoprire la fonte del problema.

- **Controllo della rotazione**– Controllare ogni posizione dell'orologio ruotando lentamente il trasmettitore su una superficie piatta.

- **Controllo dell'inclinazione** – Confermare che i valori di lettura dell'inclinazione cambino spostando il trasmettitore da inclinazioni positive a inclinazioni negative.

- **Durata della batteria** – Verificare che le fessure del portasonda (finestrelle) siano ben allineate sull'antenna del trasmettitore. Se la durata della batteria di un trasmettitore sembra più breve di quella

indicata nelle specifiche riportate nel capitolo sul Trasmettitore, la causa potrebbe essere la formazione di arco nella batteria, che si può verificare in condizioni severe di trivellazione. Le batterie del trasmettitore formano un arco quando saltano o sbattono l’una contro l’altra, perdendo contatto con intermittenza. Questo in genere ha come conseguenza un contatto positivo permanentemente compresso e, per tale ragione, l’assenza di contatto o di segnale. È anche possibile che un trasmettitore difettoso assorba più corrente del dovuto, diminuendo di conseguenza la vita della batteria. Per determinare se un trasmettitore assorbe troppa corrente, condurre il test che segue.

Test di assorbimento di corrente:

1. Assemblare le attrezzature necessarie per il test: trasmettitore, batterie alcaline di polarizzazione per il trasmettitore, portasonda, amperometro (0-500 mA).
2. Sistemare le batterie nel trasmettitore (lasciare aperto il coperchietto) e collocare il trasmettitore nel portasonda. Impostare l’amperometro su amp c.c. (il simbolo assomiglia a mA
3. Impostare l’amperometro su amp c.c. (simbolo mA e inserire il filo del connettore positivo (rosso) nella posizione più alta dell’amperometro (10 A).
4. Collocare il puntale negativo dell’amperometro nel comparto della batteria del trasmettitore facendo contatto con l’estremità della batteria, collocando nel contempo il puntale rosso nel comparto della batteria. Può essere necessario fare rotolare il portasonda per “svegliare” il trasmettitore. L’amperometro visualizza amp, non milli-amp, per cui occorre effettuare una conversione spostando la virgola a destra di tre posizioni (per esempio, un valore di lettura di 0,104 A equivale a 104 mA). La tabella qui sotto indica i campi di corrente in milli-amp che si vogliono ottenere per trasmettitori che funzionano correttamente.

Modello di trasmettitore	Corrente media (mA)
DT (Giallo, portata standard)	100 $\pm$ 20
DX (Rosso, lunga portata)	220 $\pm$ 20
D4X (DX con maggiore durata)	110 $\pm$ 20

Test di portata del trasmettitore in acqua salata

Si deve eseguire questo test quando sorgano delle questioni sulla possibilità che la salinità influenzi la portata del trasmettitore. Per il test occorrono una fune, una rotella metrica, il ricevitore, un trasmettitore attivo, ed una piattaforma per calare il trasmettitore in acqua.

1. Fissare la fune al trasmettitore “a mo’ d’imbraca” in modo che il trasmettitore rimanga in piano mentre viene calato.

2. Fissare la rotella metrica alla fune in modo da poter osservare la profondità sotto il pelo dell’acqua.

3. Calare gradualmente il trasmettitore, osservando al tempo stesso la profondità sia sulla rotella metrica che sulla finestrella in basso del ricevitore (senza premere il pulsante). Osservare anche se la tilde nella finestrella in alto a sinistra stia lampeggiando ogni 2,5 secondi, a indicare che si stanno ricevendo dati d’aggiornamento dell’angolo d’inclinazione/di rotazione. Questo test può essere difficile da condurre in una forte corrente.

4. Se si esegue il test in zone soggette alla marea, eseguirlo nelle stesse condizioni di marea che si incontrerebbero durante la trivellazione. Le maree in arrivo aumentano la salinità dell’acqua salmastra e danno maggiore interferenza.

Test sulla batteria del trasmettitore

- Il tipo di finestrella o fessura di un portasonda può incidere notevolmente sulla durata della batteria del trasmettitore, specialmente sui trasmettitori DX rossi a lunga portata. Le finestrelle devono avere una lunghezza minima di 20 cm ed allinearsi longitudinalmente lungo l'alloggiamento della trivella, direttamente sopra al centro del trasmettitore. (Sono disponibili disegni su richiesta). È necessario un minimo di cinque fessure, equidistanti tra loro sulla circonferenza dell'involucro. Accertarsi che le fessure non siano piene di materiale contenente particelle metalliche, ad es. acciaio liquido.

- Le batterie usate con i trasmettitori DigiTrak devono essere alcaline. Per garantirne la freschezza, al momento dell'acquisto o dell'utilizzo controllare la data di fabbricazione. Le batterie alcaline di marca Ray-O-Vac e Kodak non sono consigliabili per l'uso nelle apparecchiature DigiTrak. *Consumer Reports* ha dimostrato che queste batterie non durano a lungo come le altre. Le batterie alcaline hanno in genere una shelf life di 5 anni. Non si devono usare batterie ricaricabili a causa della loro capacità limitata e perché i valori di lettura della durata residua della batteria non sarebbero precisi.

- Le batterie possono essere testate su un dispositivo per prove a induzione di carico, per es. Radio Shack Modello 22-096A. Un voltmetro non offre una misura precisa della durata residua.

- Tenere pulite le connessioni della batteria nel trasmettitore, per garantire un buon contatto con le batterie. Controllare che le molle all'interno del comparto batterie ed il coperchietto siano allungati al massimo e non permanentemente compressi.

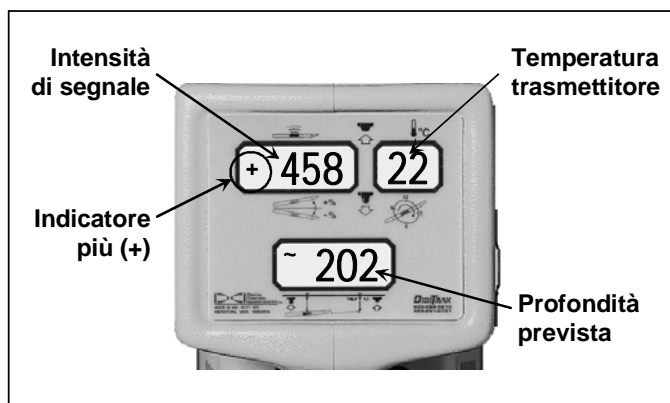
- Quando si tolgono le batterie vecchie, controllarne l'annerimento sulle punte. Questi depositi d'ossidazione sono causati dalla formazione di arco ed alcune batterie sono peggiori delle altre. L'arco è causato da una separazione intermittente tra le batterie e/o i punti di contatto.

- Unire tra loro le batterie con del nastro adesivo può ridurre la formazione di arco. Se si usa un trasmettitore a 4 celle, si consiglia di saldare tra loro le batterie per evitare la formazione di arco o la compressione dei contatti.

- Se si ritiene che la durata della batteria nel trasmettitore sia più breve di quella indicata nelle specifiche riportate nel capitolo sul Trasmettitore, si prega di consultare il "Test di assorbimento di corrente" riportato più sopra nel paragrafo "Test del trasmettitore."

Localizzazione

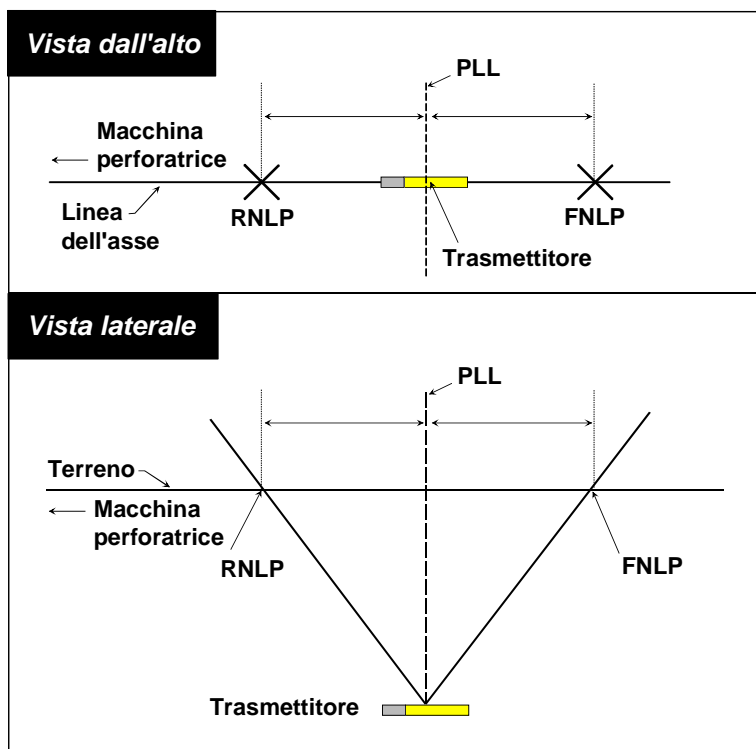
Modalità localizzazione

Per localizzare il trasmettitore occorre tenere premuto il pulsante del ricevitore. Questo si chiama essere in “modalità di localizzazione”. Quando il pulsante è tenuto premuto, sulla finestrella in alto a sinistra non appare più la tilde (“~”) lampeggiante d’aggiornamento dell’angolo d’inclinazione/ rotazione e appare invece l’intensità di segnale e l’indicatore “+/–” . I segni più (“+”) e meno (“–”) nella finestrella in alto a sinistra rappresentano il punto chiave della localizzazione e guidano l’operatore all’utensile (trasmettitore) usando tre punti di riferimento, e non solo il segnale di picco.

Modalità localizzazione (pulsante premuto)

Punti (FNLP & RNLP) e Linea (PLL) di localizzazione

Due dei tre punti di riferimento utilizzati per guidare l’operatore all’utensile sono punti che rappresentano dei prolungamenti del trasmettitore. Un punto si trova di fronte al trasmettitore (il punto di localizzazione negativo anteriore o FNLP), e l’altro è dietro al trasmettitore (il punto di localizzazione negativo posteriore o RNLP).

Il terzo elemento di riferimento è una linea che rappresenta la posizione del trasmettitore. Questa linea è perpendicolare al trasmettitore e viene chiamata linea di localizzazione positiva o PLL.

***Geometria dei punti FNLP, RNLP e della linea PLL visti dall’alto e dal fianco -** Notare come RNLP e FNLP sono equidistanti da PLL.*

Come maneggiare il ricevitore

Per ottenere la localizzazione più precisa possibile, si deve tenere il ricevitore in piano e parallelo al trasmettitore. Il ricevitore può essere tenuto in modo da essere rivolto nella stessa direzione del trasmettitore o in direzione opposta (vedere disegno).

Ricevitore parallelo al trasmettitore e rivolto in direzione opposta

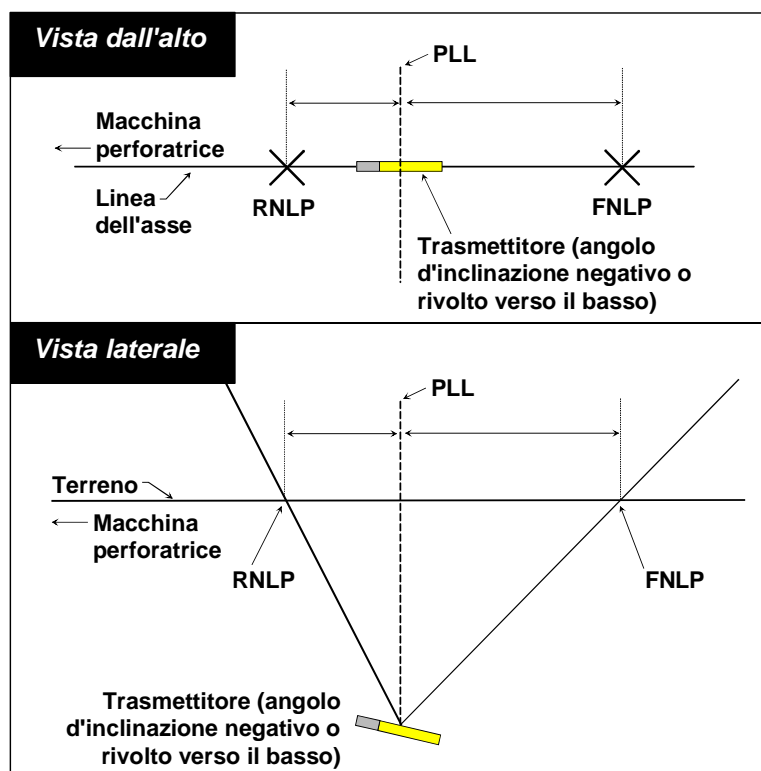
Ricevitore parallelo al trasmettitore e rivolto nella stessa direzione

Il ricevitore può essere rivolto in entrambe le direzioni rispetto al trasmettitore

I punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore si chiamano in tal modo perché ognuno di essi si trova in un *punto* dove il segno cambia da *positivo* a *negativo*. Non ha importanza se il ricevitore ed il trasmettitore sono rivolti nella stessa direzione o in direzioni opposte; il segno più cambia e diventa un segno meno in entrambi i punti di localizzazione. In effetti, ci si può avvicinare ai punti FNLP o RNLP da qualsiasi direzione ed il segno cambierà sempre da più a meno.

La linea di localizzazione positiva (PLL) non è un punto (come FNLP e RNLP). Come già detto, PLL è una linea che corre perpendicolare al trasmettitore e viene chiamata in tal modo perché il segno negativo diventa positivo nel momento in cui il ricevitore attraversa la linea PLL. La posizione del trasmettitore lungo la linea PLL può essere determinata trovando il punto FNLP e può essere poi confermata trovando la massima intensità di segnale.

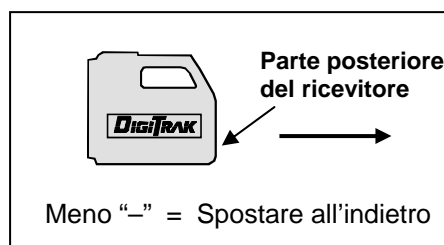
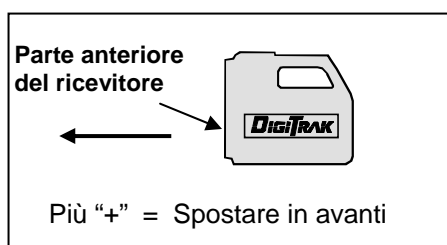
Distanza tra FNLP e RNLP dovuta a profondità, angolo d’inclinazione e topografia

A causa della forma del campo del trasmettitore, a maggiore profondità si trova quest’ultimo e più distanti tra loro saranno i punti FNLP e RNLP. La distanza tra questi due punti rispetto alla posizione della linea PLL è anche una funzione dell’angolo d’inclinazione del trasmettitore e della topografia. Quando l’angolo d’inclinazione del trasmettitore è negativo, il punto FNLP sarà più distante dalla linea PLL di quanto non lo sia il punto RNLP (vedere disegno). Quando l’angolo d’inclinazione del trasmettitore è positivo, RNLP sarà più distante da PLL di quanto non lo sia FNLP. Se la superficie del terreno è notevolmente inclinata,

Effetto dell’angolo d’inclinazione sulla distanza tra FNLP, RNLP e PLL- *Notare come RNLP e FNLP sono a distanze diverse da PLL quando il trasmettitore è ad un angolo d’inclinazione negativo (compare with sketch on previous page in which trasmettitore is level).*

anche la posizione dei punti FNLP e RNLP sarà influenzata rispetto alla linea PLL, benché il trasmettitore stesso sia in piano. Notare che la distanza tra FNLP e RNLP può essere utilizzata per calcolare la profondità del trasmettitore (vedere “Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP” più avanti in questo capitolo).

Riepilogando, i tre punti di riferimento summenzionati sono: il punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP), dietro al trasmettitore; la linea di localizzazione positiva, sopra il trasmettitore; e il punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP), davanti al trasmettitore. I punti RNLP e FNLP indicano la posizione e l’orientazione laterale del trasmettitore.

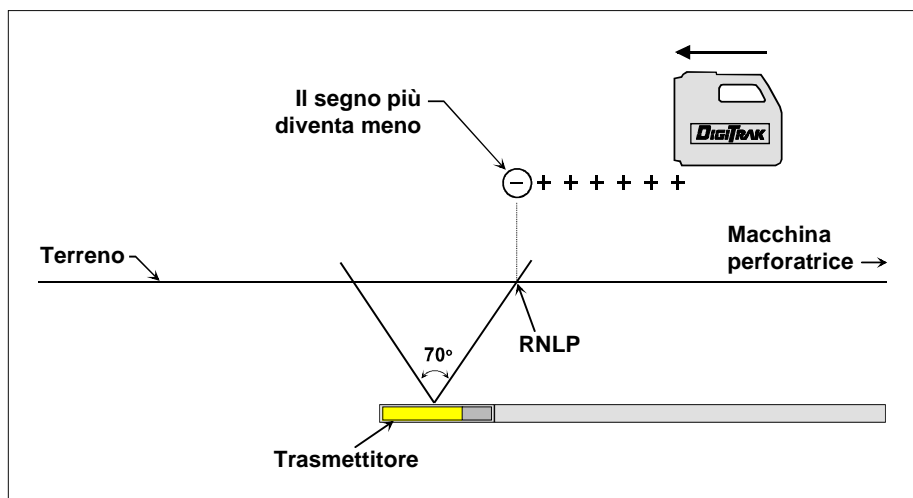
Come usare gli indicatori più/meno per la localizzazione

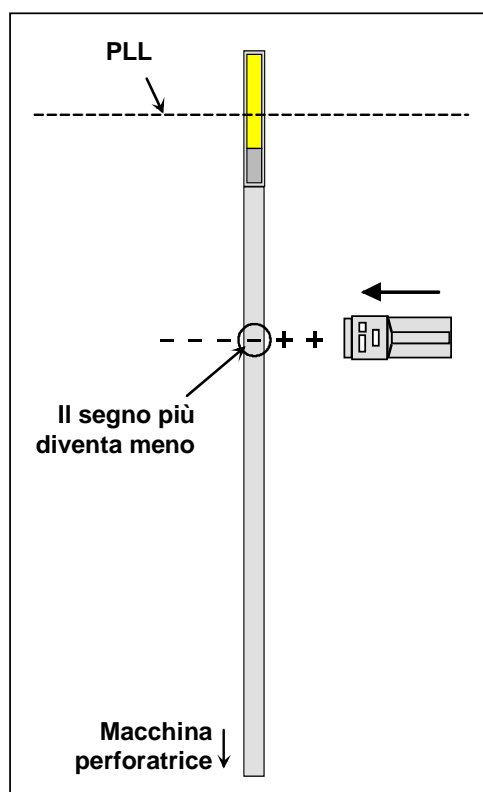
I segni “+” e “–” indicano la direzione in cui spostare il ricevitore per localizzare il trasmettitore. Il segno “+” indica che occorre spostare il ricevitore in avanti, ed il segno “–” dice di spostarlo all’indietro.

Come usare gli indicatori più/meno (“+/–”) per la localizzazione

Come localizzare il trasmettitore dalla macchina perforatrice

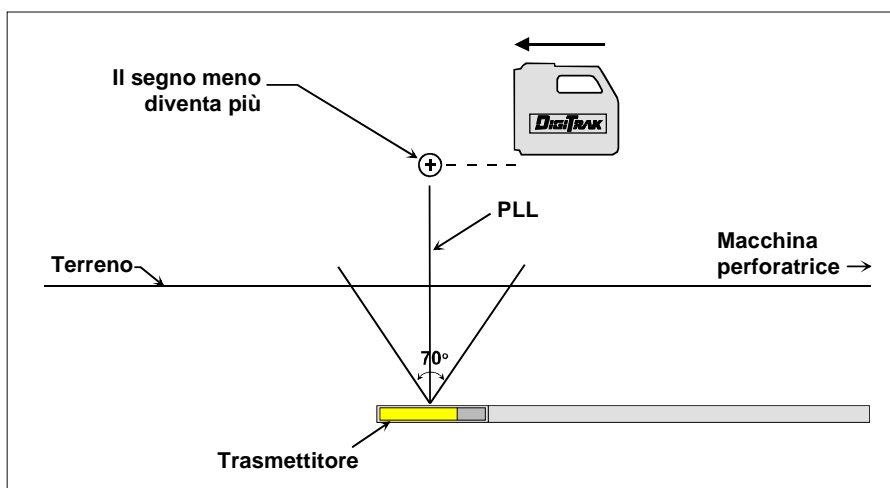
Qui sotto viene descritta la procedura per localizzare il trasmettitore partendo dalla macchina perforatrice. Una procedura simile può anche essere utilizzata per localizzare il trasmettitore dal davanti guardando la macchina perforatrice (vedere “Come localizzare il trasmettitore dal davanti” più tardi in questo capitolo).

Come trovare il punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP)

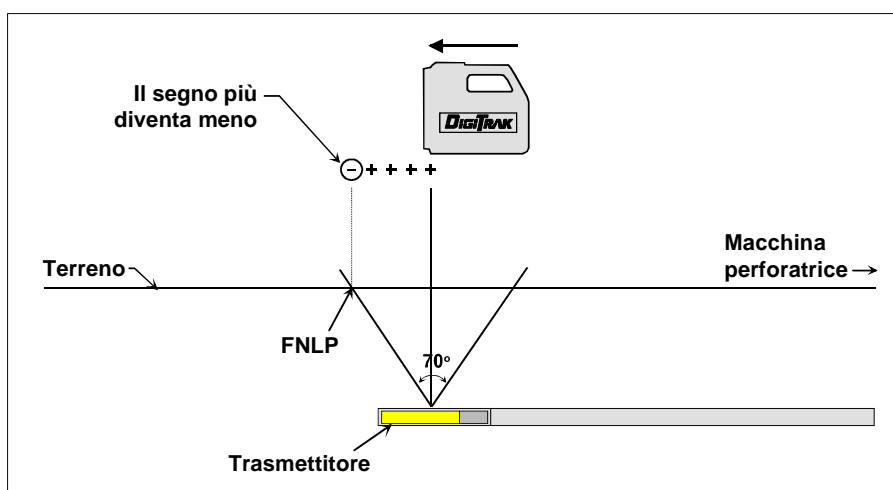
1. Con il pulsante premuto, camminare verso il trasmettitore; l’intensità di segnale nella finestrella in alto a sinistra aumenterà. Osservare il punto in cui il segno “+” nella finestrella in alto a sinistra cambia e diventa un segno “–“ . Questo è il punto RNLP. Spostare leggermente il ricevitore avanti e indietro sino a quando si trova il punto esatto in cui i segni “+/–” cambiano in continuazione tra loro. Questa è la posizione longitudinale approssimativa del punto RNLP.

Come trovare il punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP) dalla macchina perforatrice

2. Per determinare la posizione laterale, e pertanto la posizione *effettiva* del punto RNLP, girarsi verso sinistra in modo che il ricevitore sia perpendicolare (90°) all'asta di perforazione e spostare il ricevitore in avanti. Anche in questo caso, spostare leggermente il ricevitore avanti e indietro sino a determinare con esattezza il punto in cui i segni "+/–" cambiano in continuazione tra loro.

Sintonizzazione di precisione del punto RNLP (camminando verso sinistra)

Come trovare la linea di localizzazione positiva (PLL)

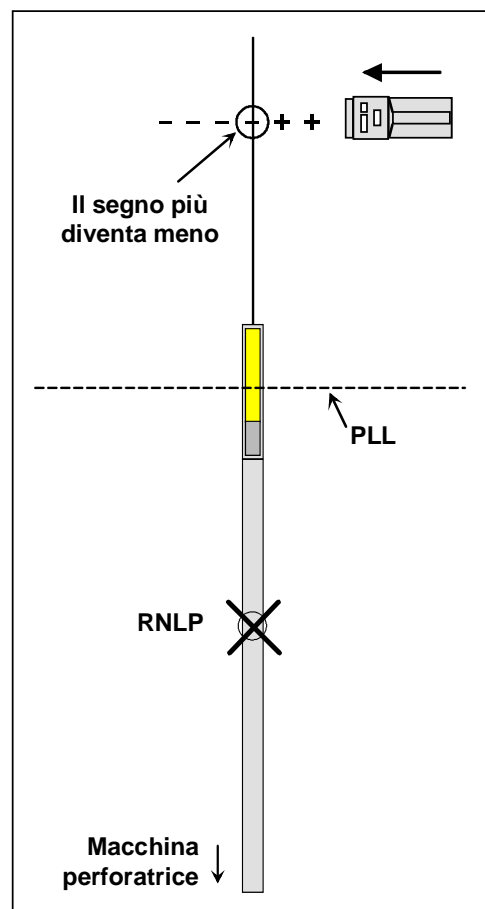
3. Al punto RNLP, voltare la schiena alla macchina perforatrice con il pulsante premuto e camminare verso il trasmettitore. L'intensità di segnale dovrebbe crescere. Osservare che il segno "–" diventi un segno "+". Quando questo si verifica, spostare leggermente il ricevitore avanti e indietro e trovare il punto in cui i segni "+/–" cambiano in continuazione tra loro. Questo punto rappresenta la linea PLL lungo la quale si trova il trasmettitore. Contrassegnare questo punto come una linea che attraversa l'asta di perforazione, a indicare la linea di localizzazione positiva del trasmettitore.

Come trovare la linea di localizzazione positiva (PLL) dalla macchina perforatrice

Come trovare il punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP)

4. Alla linea PLL, continuare ad allontanarsi dalla macchina perforatrice con il pulsante premuto; l'intensità di segnale diminuirà. Quando il segno "+" diventa "–", questo è il punto FNLP. Anche in questo caso, spostare leggermente il ricevitore avanti e indietro determinando con esattezza il punto in cui i segni "+/–" cambiano in continuazione tra loro.

Come trovare il punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP) dalla macchina perforatrice

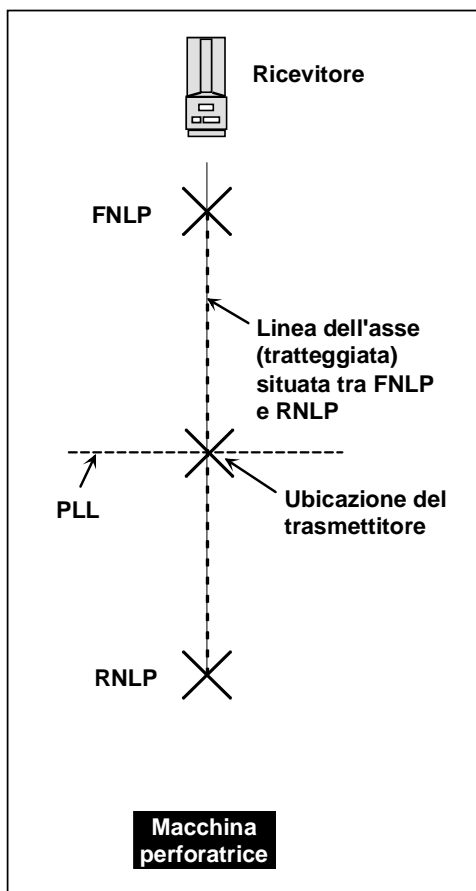
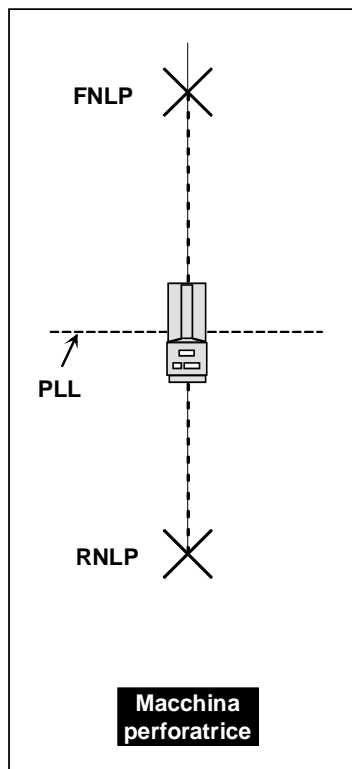
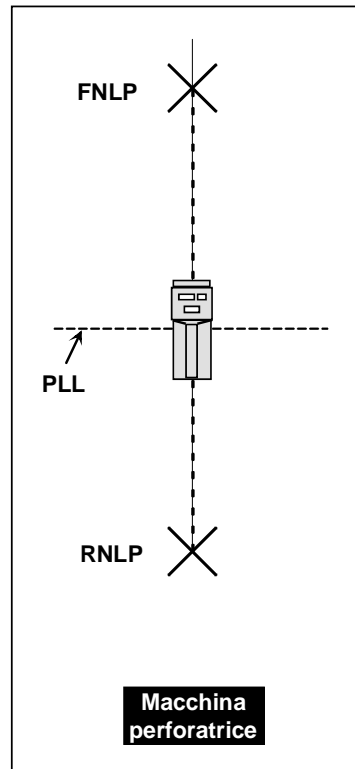
5. Per trovare la posizione *effettiva* del punto FNLP, girarsi verso sinistra in modo che il ricevitore sia perpendicolare (90°) all'asta di perforazione e spostare il ricevitore verso il lato *sinistro* dell'asta stessa. Anche in questo caso, spostare il ricevitore avanti e indietro sino a determinare con esattezza il punto in cui i segni "+/–" cambiano in continuazione tra loro. Marcare questo punto.

6. Quando si tiene premuto il pulsante al punto FNLP (e *solo* al punto FNLP), sulla finestrella in basso appare una previsione della profondità del trasmettitore quando questo passa sotto il punto FNLP, presupponendo che non si abbiano cambiamenti nell'angolo d'inclinazione del trasmettitore. Per distinguere la profondità prevista dalla distanza in diagonale (pulsante premuto), sulla finestrella in basso lampeggia la profondità prevista con una tilde ("~") accesa in continuo. Per i ricevitori che hanno un firmware antecedente la serie 5.0, la funzione della profondità prevista non è disponibile (vedere "Funzioni del firmware serie 5.0" nel capitolo dedicato al Ricevitore).

Sintonizzazione di precisione del punto FNLP (camminando verso sinistra)

Come trovare il trasmettitore e la sua profondità

7. Mentre ci si trova sul punto FNLP rivolti verso la macchina perforatrice, è possibile "centrare" o allineare FNLP con RNLP. Questo asse è ad un angolo di 90° (perpendicolare) rispetto alla linea PLL. Nel punto in cui questo asse incrocia la linea PLL si trova il trasmettitore, sottoterra.

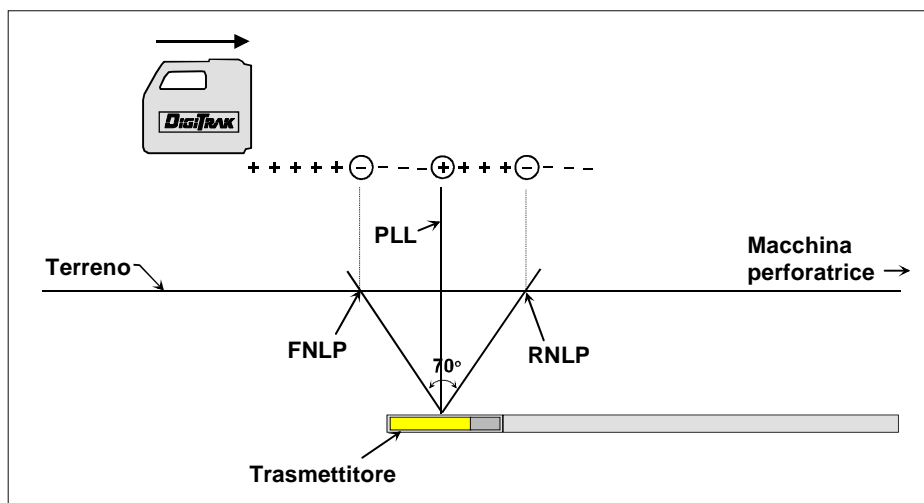
   Portare il ricevitore sul punto in cui si trova il trasmettitore e misurare la profondità di quest'ultimo. Per ottenere un valore accurato della profondità, il ricevitore deve essere parallelo al trasmettitore quando gli si trova direttamente sopra. Non importa se il ricevitore è rivolto verso la macchina perforatrice o le dà la schiena. Per misurare la profondità, il ricevitore può essere tenuto in mano od essere posato in terra, ma accertarsi che la funzione a ultrasuoni sia impostata correttamente (vedere "Funzione a ultrasuoni " nel capitolo del Ricevitore). Non tenere premuto il pulsante.

   In genere si preferisce mantenere una certa distanza tra il ricevitore ed il terreno per minimizzare sorgenti sotterranee d'interferenza. Nella maggioranza dei casi, posando il ricevitore sul terreno è più probabile che si abbiano dati di profondità poco precisi.

Come trovare la posizione del trasmettitore

Rivolto verso la macchina

Con la schiena alla macchina

Posizione del ricevitore per misurare la profondità del trasmettitore

Come localizzare il trasmettitore dal davanti

I tre punti di riferimento del trasmettitore possono essere determinati in modo simile a quello sopra descritto, partendo davanti al trasmettitore e stando rivolti verso la macchina perforatrice.

Iniziare in un punto ben davanti al trasmettitore e tenere premuto il pulsante mentre si è rivolti verso la macchina perforatrice. Nella finestrella in alto a sinistra (assieme all'intensità di segnale) deve comparire un segno "+". Camminando verso il trasmettitore, al punto FNLP il segno "+" cambia e diventa "–". Continuare a camminare verso il trasmettitore e, alla linea PLL, il segno "–" cambia e diventa "+". Continuare a camminare verso la macchina perforatrice e, al punto RNLP, il segno "+" cambia e diventa "–".

Come localizzare il trasmettitore dal davanti

Metodo per confermare la posizione

Esiste un semplice metodo per determinare se il ricevitore si trova sopra i punti FNLP, RNLP, o sopra il trasmettitore. Ruotare il ricevitore attorno all'asse del "filo a piombo" del ricevitore con il pulsante premuto (vedere "Uso del filo a piombo dell'antenna di profondità per segnare i punti di localizzazione" nel capitolo che parla del Ricevitore). Se il ricevitore si trova sopra i punti FNLP o RNLP, l'intensità di segnale rimarrà la stessa. Se viene ruotato sopra il trasmettitore, l'intensità di segnale varierà di circa 50%.

Metodo per confermare la posizione

Localizzazione rapida

Una volta presa dimestichezza con il rilevamento dei tre punti di localizzazione del trasmettitore (FNLP, RNLP, e PLL) è ora di aumentare la velocità di localizzazione, con la speranza che questo incida direttamente sulla produttività!

1. Segnare la posizione del punto FNLP e misurare la distanza dell'asta di perforazione successiva (questa distanza varierà a seconda dell'angolo d'inclinazione del trasmettitore e della topografia).

2. Volgersi nella direzione della macchina perforatrice e tenere il pulsante premuto sul ricevitore. Nella finestrella in alto a sinistra deve comparire un segno "+". Man mano che l'utensile avanza, il punto FNLP si avvicina e, nel momento in cui quest'ultimo passa al di sotto, il segno "+" cambia e diventa "–".

3. Ruotare il ricevitore perpendicolarmente all’asta di perforazione. Trovare e marcare il punto FNLP spostando il ricevitore attraverso l’asta stessa.

4. Girarsi di nuovo verso la macchina perforatrice e con il pulsante premuto camminare verso il trasmettitore. Alla linea PLL il segno “-” cambia e diventa “+”.

5. “Centrare” o allineare la posizione di FNLP con PLL, ed il trasmettitore si troverà sotto questo punto. (È possibile verificare la posizione del trasmettitore facendo percorrere al ricevitore un’ampia curva sopra al trasmettitore con il pulsante premuto cercando il segnale più forte. L’intensità di segnale, tuttavia, può venire influenzata dalle interferenze e non è attendibile.)

Localizzazione fuori percorso

Questa tecnica è utile quando un ostacolo od un’interferenza sopra il terreno impediscono un rilevamento diretto dalla superficie. Il ricevitore può ancora rilevare la linea PLL quando si trova spostata su un lato. La linea PLL attraversa il centro del trasmettitore esattamente a 90^0 rispetto al suo asse e si prolunga sino a quando il segnale del trasmettitore diventa troppo debole per essere usato. La linea PLL si può trovare spostandosi su un lato o l’altro del trasmettitore sino a trovare il punto dove il segno “-“ diventa “+”. Si può anche confermare la direzione del trasmettitore trovando la linea PLL su tre postazioni a lato.

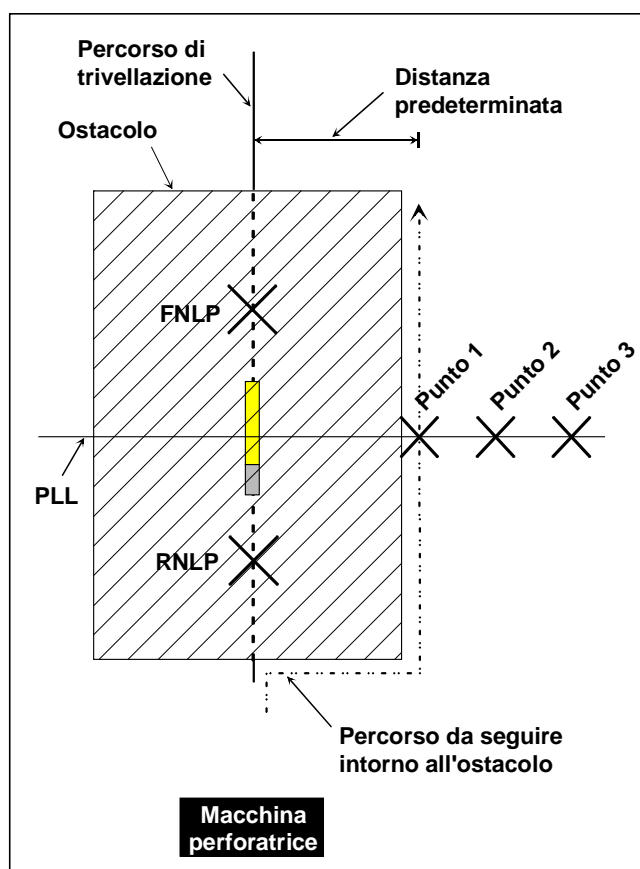
Localizzazione fuori percorso

1. Verificare che l’angolo d’inclinazione del trasmettitore corrisponda all’inclinazione del terreno. Mantenendo la macchina perforatrice parallela alla superficie e lavorando su un terreno piuttosto piatto si otterrà una localizzazione della massima precisione.

2. Percorrere a piedi una distanza predeterminata (sufficiente ad evitare l’ostacolo) sul fianco del percorso di trivellazione e prendere nota della distanza in diagonale che appare nella finestrella in basso (a pulsante premuto).

3. Camminare parallelamente al percorso di trivellazione previsto con il pulsante premuto; il segno “-“ nella finestrella in alto a sinistra diventerà “+” in corrispondenza della linea PLL. Prendere nota della distanza in diagonale che appare nella finestrella in basso con il pulsante premuto (Punto 1).

4. Continuare oltre a fianco del trasmettitore e di nuovo trovare il punto dove il segno “-“ diventa “+”. (Punto 2).

5. Ripetere questa procedura per trovare il terzo punto (Punto 3).

Allineando tutt'e tre questi punti, si conferma l'ubicazione della linea PLL, da cui si può determinare la direzione del trasmettitore, perché la linea PLL di trova ad un angolo di 90^0 rispetto al trasmettitore. Man mano che la perforazione continua, la macchina perforatrice deve essere manovrata in modo che mantenga costanti le distanze in diagonale ai Punti 1, 2, o 3. Se la distanza in diagonale aumenta, vuol dire che il trasmettitore si sta allontanando. Se la distanza in diagonale diminuisce, vuol dire che il trasmettitore si sta spostando verso la posizione laterale.

Come dividere la distanza tra i punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore

A forti profondità, si verifica un fenomeno per cui la sintonizzazione di precisione dei punti FNLP e RNLP (quando si tiene il ricevitore perpendicolare) crea come conseguenza un intervallo o distanza tra i punti FNLP (o RNLP) che richiedono di "dividere " questo intervallo o distanza per ottenere il vero punto FNLP (o RNLP).

Per esempio, trovare FNLP portandosi di fronte al trasmettitore (con la schiena rivolta alla macchina perforatrice). Girarsi adesso perpendicolarmente in modo che la spalla sinistra sia rivolta verso la macchina perforatrice. Con il pulsante premuto, continuare a camminare verso il lato sinistro dell'asta di perforazione e notare che i segni "+/–" continueranno ad alternarsi fra di loro. Continuare a camminare sino a quando il segno 'meno' si blocca, e contrassegnare questo posto. Girarsi di 180 gradi e camminare verso il lato destro dell'asta di perforazione con il pulsante premuto. Continuare a camminare sino a quando infine il segno 'meno' si blocca, e contrassegnare questo posto. Il vero punto FNLP si potrà trovare "dividendo" questa distanza tra i due posti contrassegnati. Usare la stessa tecnica per la sintonizzazione di precisione del punto RNLP.

Tecnica delle quattro rotazioni

La tecnica delle quattro rotazioni è un altro metodo per trovare i punti FNLP o RNLP e si può utilizzare quando si invia una squadra a terminare una perforazione iniziata da un'altra squadra o per localizzare un trasmettitore che si è "perduto". La tecnica delle quattro rotazioni è così chiamata perché i punti FNLP o RNLP si trovano girando il ricevitore di un massimo di quattro rotazioni a 90° mentre si seguono gli indicatori "+/–".

Per trovare il punto FNLP o RNLP:

1. Accertarsi che il trasmettitore sia attivo e che il ricevitore abbia completato la procedura d'avvio.
2. Tenere premuto il pulsante e ruotare il ricevitore attorno all'asse del filo a piombo (vedere "Uso del filo a piombo dell'antenna di profondità per segnare i punti di localizzazione" nel capitolo che parla del Ricevitore) fino a quando non si vede un segno "+" nella finestrella in alto a sinistra.
3. Quando si trova il segno "+", camminare nella direzione in cui è rivolto il ricevitore (tenendo il pulsante premuto) sino a quando il segno "+" diventa "–".
4. Ruotare il ricevitore di 90° a sinistra.
5. Nella finestrella in alto a sinistra (tenendo il pulsante premuto) si vedrà un segno "+" o "–". Se si vede un segno "+" andare avanti. Se si vede un segno "–", ruotare il ricevitore di 180° e si dovrebbe vedere un segno "+". Camminare in quella direzione.
6. Quando il segno "+" diventa "–", ruotare nuovamente il ricevitore di 90°, cercando il segno "+". Se, dopo avere ruotato il ricevitore di 90°, c'è un segno "–", ruotarlo di 180° per ottenere un segno "+".

7. Ripetere le operazioni dal 2 al 6 sino a che i segni "+/–" passano ripetutamente dall'uno all'altro su un'area piccolissima. Questo sarà il punto FNLP o RNLP. Per trovare l'altro punto di localizzazione, camminare nella direzione presunta di perforazione. Se l'intensità di segnale aumenta, ci si trova al punto RNLP; se diminuisce, ci si trova al punto FNLP.
8. Per confermare che ci si trova al punto FNLP o RNLP (anziché essere sopra il trasmettitore), ruotare il ricevitore (con il pulsante premuto) di 360° al punto FNLP o RNLP. L'intensità di segnale deve rimanere costante durante l'intera rotazione. Se l'intensità di segnale cambia notevolmente, vuol dire che non ci si trova direttamente sul punto FNLP o RNLP.

Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP

Se le informazioni visualizzate nella finestrella di profondità/distanza diventano inattendibili, è possibile stimare la profondità del trasmettitore. Questo è possibile solo se l'angolo d'inclinazione ed i punti di localizzazione negativi sono attendibili e il terreno è in piano.

Per stimare la profondità del trasmettitore, misurare per prima cosa la distanza tra FNLP e RNLP. Anche l'angolo d'inclinazione del trasmettitore deve essere noto in maniera attendibile. Usando la Tabella di Valutazione delle Profondità riportata qui sotto, trovare il divisore che corrisponde più da vicino all'angolo d'inclinazione del trasmettitore. Poi usare la seguente formula per stimare la profondità:

$$\text{Profondità} = \frac{\text{Distanza tra FNLP e RNLP}}{\text{Divisore}}$$

Per esempio, se l'angolo d'inclinazione del trasmettitore è 34%, il valore corrispondente del divisore (dalla tabella) è 1,50. In questo esempio, la distanza tra FNLP e RNLP è 11,5 piedi (3,5 m). La profondità sarebbe:

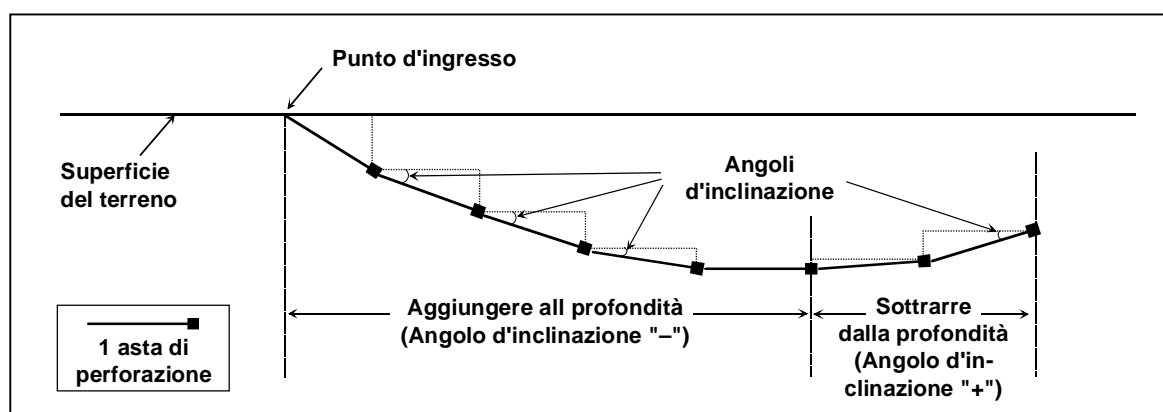
$$\text{Profondità} = \frac{11.5\ \text{ft}}{1.50} = 7.66\ \text{ft o all'incirca 7,7 piedi (2,35 m)}$$

Tabella di Valutazione delle Profondità

Inclinazione	Divisore	Inclinazione	Divisore	Inclinazione	Divisore	Inclinazione	Divisore
0	1,41	26	1,47	52	1,62	78	1,84
2	1,41	28	1,48	54	1,63	80	1,85
4	1,42	30	1,48	56	1,64	82	1,87
6	1,42	32	1,49	58	1,66	84	1,89
8	1,42	34	1,50	60	1,68	86	1,91
10	1,42	36	1,51	62	1,69	88	1,93
12	1,43	38	1,52	64	1,71	90	1,96
14	1,43	40	1,54	66	1,73	92	1,98
16	1,43	42	1,55	68	1,74	94	2,00
18	1,44	44	1,56	70	1,76	96	2,02
20	1,45	46	1,57	72	1,78	98	2,04
22	1,45	48	1,59	74	1,80	100	2,06
24	1,46	50	1,60	76	1,82		

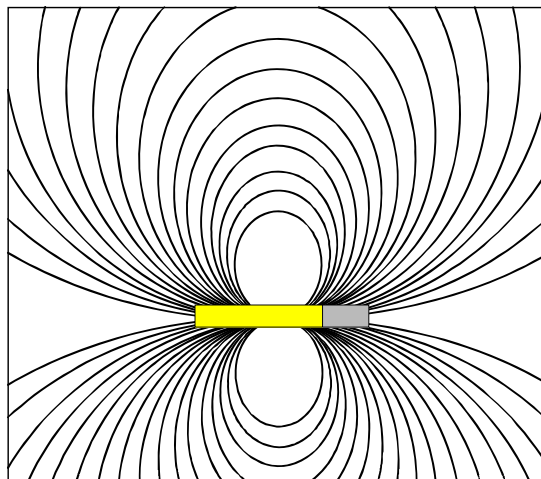
Rapido calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione

La profondità del trasmettitore può essere valutata usando i dati ottenuti per l'angolo d'inclinazione. Usare la procedura che segue per valutare la profondità sulla base dell'angolo d'inclinazione, iniziando con la prima asta.

1. Nel punto in cui la testa di trivellazione penetra nel terreno nel mezzo delle fessure del trasmettitore (punto d'ingresso), misurare la lunghezza dell'asta rimasta sul carrello (dalle clampe di recupero e frazionamento alla cima dell'asta). Questo dirà quanta parte della prima asta con il trasmettitore andrà sottoterra. Per calcolare la profondità dopo la prima asta, usare la tabella che si trova sotto l'impugnatura del ricevitore DigiTrak e scegliere il valore dell'angolo d'inclinazione più prossimo all'angolo d'ingresso. Moltiplicare il numero di profondità ricavato dalla tabella per il rapporto della lunghezza dell'asta che è entrata nel terreno. Per esempio, se si usano aste da 3 m e se ne misurano 2,4 m ancora sul carrello, il rapporto è 8/10 o 0,8. Moltiplicare 0,8 per il numero di profondità ricavato dalla tabella. A mo' di esempio, se l'angolo d'ingresso è 28%, l'angolo d'inclinazione ad esso più vicino sull'etichetta è 30% che corrisponde ad un cambio di profondità di 86 cm. Moltiplicare 86 cm per 0,8 per avere la profondità calcolata, che è 69 cm.
2. Per ogni asta in più, usare la tabella sul ricevitore per determinare quanta profondità si guadagna o si perde e moltiplicare per la lunghezza dell'asta (vedere la tabella riportata in Appendice chiamata "Aumento di profondità in pollici per asta da 10 piedi").
3. Per tutti i valori negativi dell'angolo d'inclinazione, la profondità aumenta.
4. Per tutti i valori positivi dell'angolo d'inclinazione, la profondità diminuisce.
5. Se lungo l'asta i valori dell'angolo d'inclinazione oscillano, per quell'asta sarà necessario prendere la media dei valori dell'angolo d'inclinazione. Per esempio, se l'angolo d'inclinazione all'inizio dell'asta era 8%, a metà era 6%, ed alla fine era 4%, l'angolo d'inclinazione medio per quell'asta sarà 6% [(8 + 6 + 4) ÷ 3 letture = 6]. Un altro esempio è: –2, 0 e 2 come valori di lettura dell'angolo d'inclinazione all'inizio, a metà ed alla fine (rispettivamente), darebbero un angolo d'inclinazione medio per quell'asta di 0% [(–2 + 0 + 2) ÷ 3 letture = 0].
6. Notare che queste sono solo stime approssimative e la precisione dipende dall'accuratezza nel misurare l'angolo d'inclinazione ed altri elementi di calcolo.

Calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione

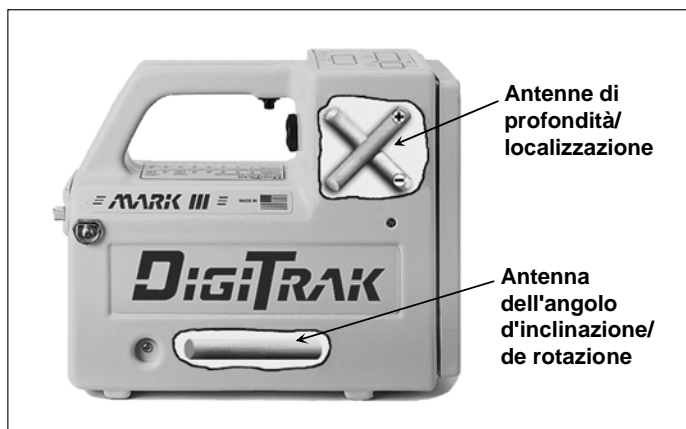
Forma del segnale del trasmettitore

È importante comprendere alcuni concetti fondamentali relativi al segnale elettromagnetico del trasmettitore ed il modo in cui le antenne del ricevitore leggono o ricevono questo segnale. La forma del campo del segnale del trasmettitore è ellittica. Questo campo a forma ellittica, assieme alla particolare configurazione a "X" dell'antenna del ricevitore DigiTrak, consente di localizzare il trasmettitore per mezzo di tre punti specifici, non solo tramite il segnale più forte o più alto.

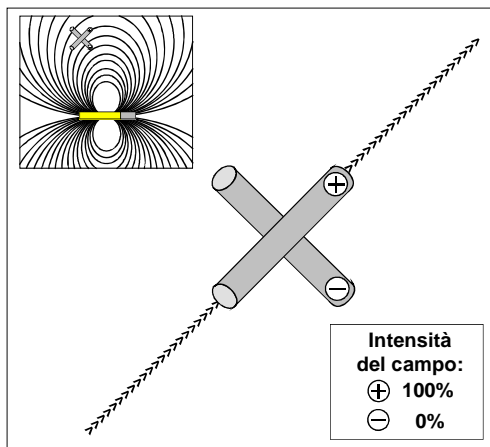
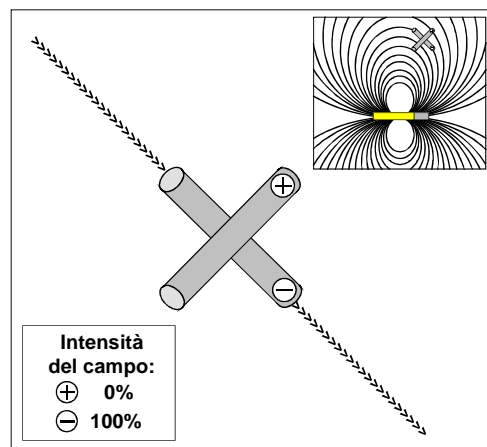
Il campo elettromagnetico del trasmettitore è composto da molte "linee di segnale di campo". Quando si esegue una localizzazione, si cammina in questo campo magnetico e le antenne del ricevitore captano il segnale da quelle linee di campo.

Forma ellittica del campo del segnale del trasmettitore

Configurazione delle antenne

Il ricevitore DigiTrak ha un totale di tre antenne. L'antenna singola vicino al fondo dell'apparecchio riceve dal trasmettitore l'angolo d'inclinazione, l'angolo di rotazione, lo stato della batteria e la temperatura. Le "antenne di localizzazione" sono situate sotto le finestrelle di visualizzazione ed hanno una configurazione a "X". Una delle antenne viene chiamata antenna del meno ("–") e l'altra, antenna del più ("+"). Le antenne sono posizionate tra loro ad angolo retto (perpendicolare), ciascuna a 45° rispetto alla superficie sottostante il ricevitore DigiTrak. Come descritto più sopra, maggiormente "in linea" è la linea del campo con l'antenna, e più alta è la percentuale di segnale "letto".

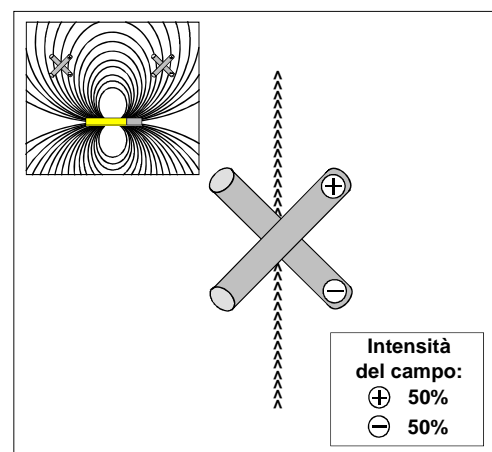
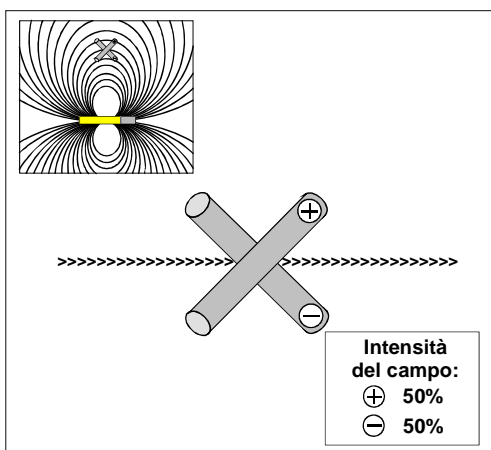
Ogni antenna riceve una parte diversa del segnale del campo. Queste informazioni sono elaborate dal ricevitore per fornire all'operatore una misura dell'intensità complessiva del campo di segnali – non solo una porzione, come nel caso dei localizzatori convenzionali a cavo.

Ubicazione ed orientamento delle antenne nel ricevitore

Ricezione del segnale

Per capire come le antenne "leggono" queste linee di campo, immaginiamo le linee di campo come un corso d'acqua e l'antenna come una tubazione. Se il corso d'acqua è allineato parallelamente alla tubazione, attraverso di essa fluirà il 100% dell'acqua. Se giriamo la tubazione di 90° rispetto al corso d'acqua, nella tubazione non entrerà affatto acqua. Lo stesso principio vale per le linee di campo e l'antenna; quando sono parallele tra loro, l'antenna è in grado di leggere il 100% delle linee di campo e, quando sono perpendicolari tra loro, non verrà letta alcuna (0%) porzione del segnale.

Linee di campo e antenna parallele

Linee di campo e antenna perpendicolari

Orientamento delle linee di campo rispetto alle antenne

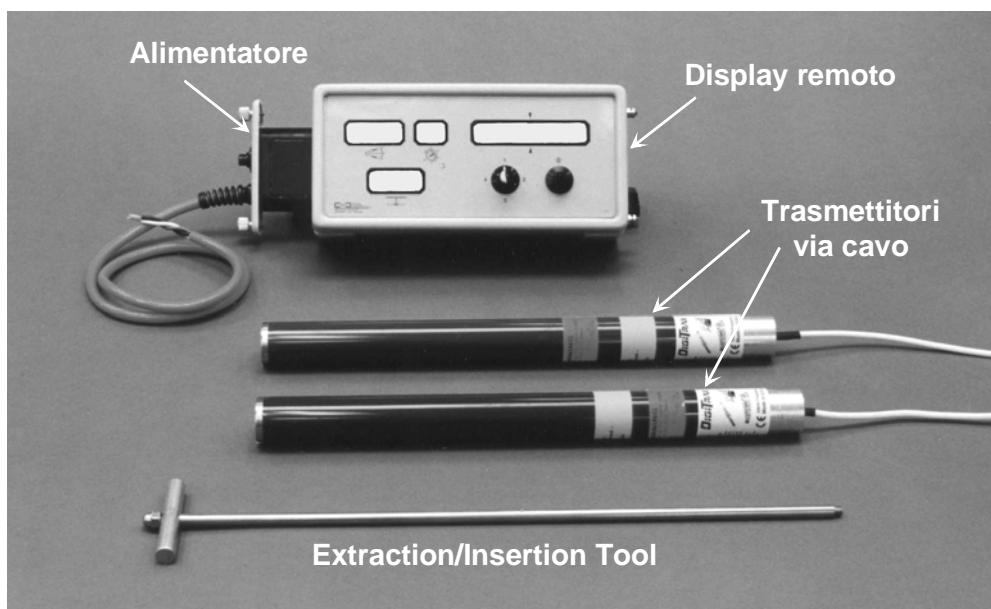
Punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore

Se le linee di campo sono verticali rispetto alle antenne, ogni antenna leggerà il 50% del segnale (v. figura). Questo si verifica in due posti: uno dietro al trasmettitore, chiamato anche punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP), ed uno davanti al trasmettitore, noto come punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP). Ciascuna di queste due posizioni è un punto specifico che non dipende dall'intensità di segnale del trasmettitore. Entrambi i punti di localizzazione negativi sono importanti per poter localizzare con precisione il trasmettitore, ma il punto FNLP viene usato con maggiore frequenza. Il punto FNLP è anche utilizzato come aiuto contro eventuali manovre eseguite in eccesso.

Linee di campo verticali a FNLP e RNLP

Linee di campo orizzontali a PLL

Linea di localizzazione positiva sopra il trasmettitore

Quando le linee di campo sono orizzontali rispetto alle antenne, ogni antenna legge il 50% dell'intensità del campo in quel punto. Questo punto si trova direttamente sopra il trasmettitore e viene chiamato linea di localizzazione positiva (PLL). L'esatta ubicazione laterale del trasmettitore sotto la linea PLL può essere determinata o usando i punti FNLP e RNLP o cercando il segnale di picco. Tuttavia, la localizzazione della posizione del trasmettitore sotto terra utilizzando il segnale di picco non viene incoraggiata a causa della sua suscettibilità alle eventuali interferenze.

3-3000-03j-E (Italian)

Sistema di trasmissione via cavo

Sistema di trasmissione via cavo DigiTrak

Il sistema di trasmissione via cavo DigiTrak è studiato appositamente per le seguenti applicazioni:

- Percorsi di trivellazione con profondità superiori a 15 m.
- Percorsi di trivellazione con lunghezze che richiedono diversi giorni di perforazione.
- Percorsi di trivellazione che non consentono la localizzazione a onde radio.
- Percorsi di trivellazione in aree di elevata interferenza.

La profondità e la portata di localizzazione del trasmettitore via cavo con un ricevitore Mark III è circa 43 m, ed è circa 30 m con un ricevitore Mark I o Mark II. Queste profondità dipendono anche dalle condizioni ambientali e dalle caratteristiche del portasonda. Con il sistema di trasmissione via cavo è anche possibile ottenere informazioni sugli angoli d'inclinazione e di rotazione a qualsiasi profondità. I dati di profondità e di ubicazione laterale vengono rilevati usando il ricevitore DigiTrak esattamente allo stesso modo dei trasmettitori DigiTrak normali. L'operatore al ricevitore non riceve, tuttavia, informazioni relative all'angolo d'inclinazione, all'angolo di rotazione, od alla temperatura perché queste informazioni sono inviate direttamente al display remoto.

Il sistema di trasmissione via cavo consiste di quattro componenti principali:

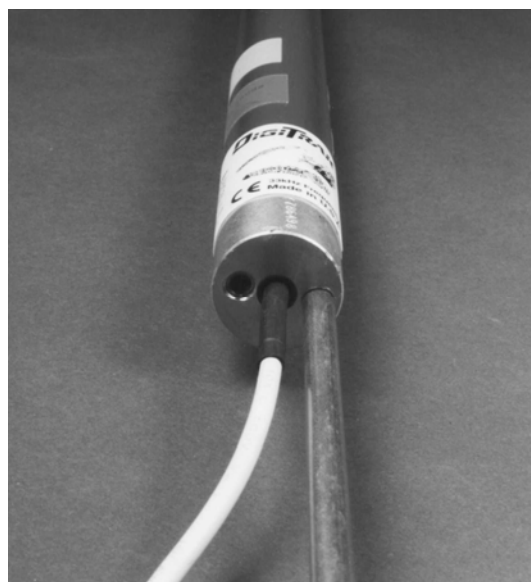
Trasmettitore via cavo – Per questo trasmettitore occorre un portasonda speciale per far posto al filo. Il trasmettitore via cavo viene inserito nel portasonda in modo che il cavo esca dal portasonda stesso in attesa del primo giunto a contatto. Per sigillare il trasmettitore via cavo dal fango di perforazione è necessario un connettore a compressione.

Display remoto con dispositivo di trasmissione via cavo – Questo è un display remoto che è stato potenziato o che è stato originariamente costruito per visualizzare i dati inviati dal trasmettitore via cavo. Durante l'operazione con un trasmettitore via cavo, nella finestrella in alto a sinistra s'illumina un simbolo a delta (∆) a indicare la modalità operativa via cavo. Tutti i display remoti abilitati alla trasmissione via cavo hanno un'etichetta vicino al portello del comparto batteria che indica che sono configurati per ricevere le informazioni del trasmettitore via cavo (vedere foto). Non tutti i display remoti sono abilitati alla trasmissione via cavo, ma tutti possono essere potenziati o modificati in tal senso.

Etichetta che indica un display remoto abilitato alla trasmissione via cavo

Alimentatore – Questo apparecchio si inserisce nel display remoto dove normalmente viene inserita la batteria di alimentatori ed è collegato direttamente al trasmettitore via cavo. L'alimentatore consente di visualizzare sul display remoto le informazioni che arrivano su filo dal trasmettitore via cavo ed invia corrente al trasmettitore via cavo dalle batterie che si trovano sopra il terreno. Contiene anche un interruttore per proteggere i componenti del sistema.

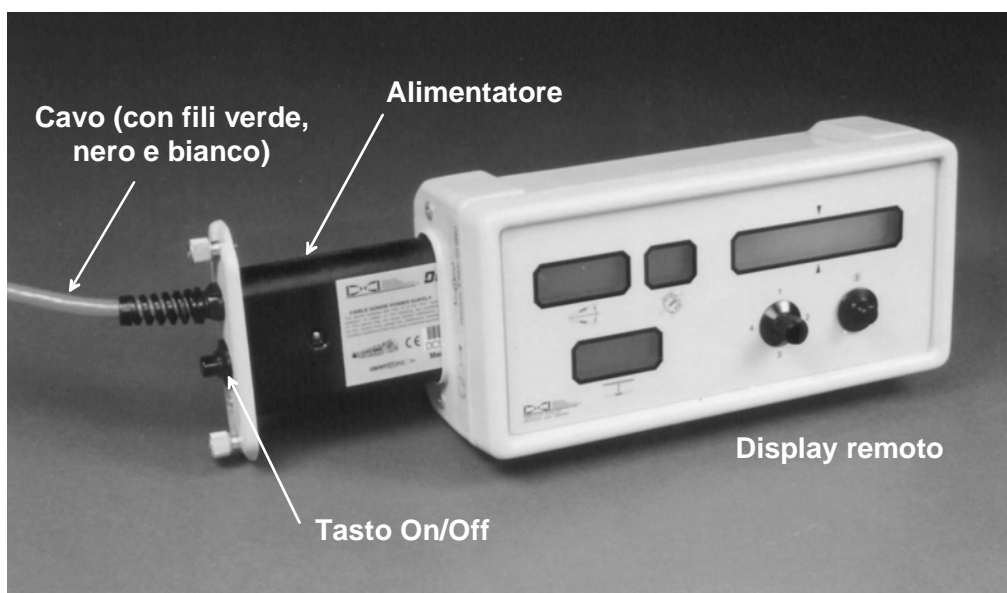
Utensile di estrazione/inserimento cavo – Questo utensile viene utilizzato per inserire ed estrarre il trasmettitore via cavo dal portasonda. Sul retro del trasmettitore via cavo sono previsti due fori filettati (filettatura 1/4"-20) per avvitare l'utensile di estrazione. Non togliere mai il trasmettitore via cavo tirandolo dal filo.

Articoli come connettori a compressione, treccia di rame di spessore 10, tubi restringibili al calore, giunti a contatto e anelli di contatto non vengono forniti da DCI. I fabbricanti di trivelle hanno informazioni su anelli di contatto, teste d'iniezione e connettori a compressione. I grossisti di articoli elettrici possono fornire il resto delle apparecchiature necessarie per il sistema di trasmissione via cavo.

Trasmettitore via cavo illustrato con l'utensile di estrazione/inserimento avvitato in punta

Alimentatore

L'alimentatore del trasmettitore via cavo s'inserisce nel display remoto nel posto dove normalmente s'inserisce una batteria di alimentatori DCI. Dall'alimentatore escono tre fili. Il filo verde e quello nero devono essere collegati ad un alimentatore di c.c. (il verde è positivo, il nero è negativo). Il filo bianco è collegato al trasmettitore via cavo (vedere il disegno più avanti in questo capitolo chiamato "Collegamento del trasmettitore via cavo all'alimentatore ed al display remoto").

L'alimentatore presenta le seguenti caratteristiche:

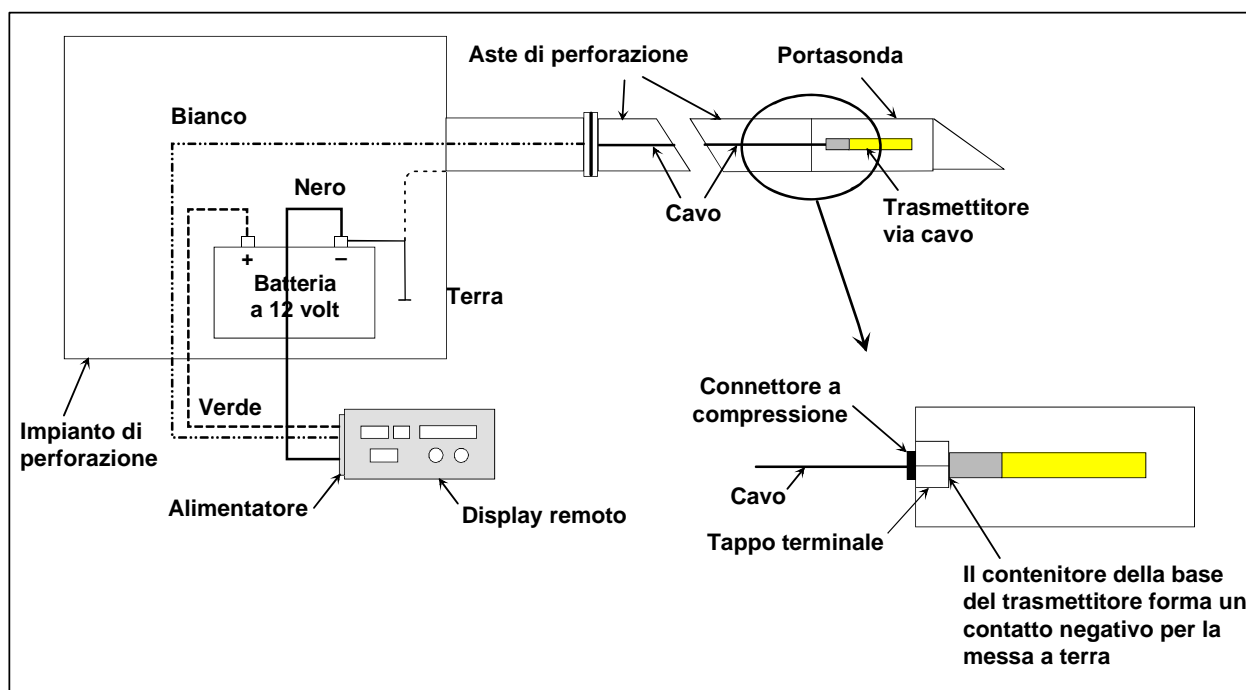
- Sull'alimentatore c'è un tasto on/off che dà e toglie corrente al trasmettitore via cavo. Si deve togliere corrente ogni volta che si creano o si interrompono dei collegamenti. Quando viene data corrente la luce-spia rossa si accende. Per attivare il sistema di trasmissione via cavo, è necessario accendere sia il display remoto che l'alimentatore.

Alimentatore del trasmettitore via cavo collegato al display remoto

- L'alimentatore regola e limita la corrente al trasmettitore via cavo. In caso di corto circuito, s'interrompe automaticamente l'arrivo di corrente al trasmettitore. La luce-spia dell'alimentatore si spegne ed il trasmettitore si disattiva. Questa condizione si può rettificare eliminando il corto circuito. Se la condizione di guasto è stata corretta, la luce-spia si riaccende automaticamente e viene ripristinata la corrente al trasmettitore.
- L'alimentatore richiede una tensione d'ingresso compresa tra 12V e 28V c.c.
- L'alimentatore deve essere spento al termine della giornata per evitare di surriscaldare il trasmettitore via cavo.

N.B.: Non usare l'impianto di corrente della macchina perforatrice come sorgente d'alimentazione per il display remoto e l'alimentatore. Fare arrivare corrente all'alimentatore direttamente da batterie separate, non tramite l'impianto ausiliario della macchina perforatrice perché, attraverso l'impianto di corrente della macchina perforatrice, il sistema di trasmissione via cavo può captare interferenze elettriche e rumori.

Trasmettitore via cavo

Il trasmettitore via cavo presenta le stesse caratteristiche e funzioni degli altri trasmettitori DigiTrak ma è dotato di un maggiore campo di profondità. Le dimensioni del trasmettitore via cavo sono le stesse di quelle dei trasmettitori DigiTrak a 2 celle (DT, DX e DXP). In più, c'è un cavo di corrente/segnale che fuoriesce dall'attacco metallico di messa a terra situato nella parte posteriore, il quale deve fare contatto a fondo con l'interno del portasonda, a sua volta messo a terra attraverso la macchina perforatrice. La funzione del filo è quella di dare corrente al trasmettitore e d'inviare al display remoto dati relativi ad angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, tensione e temperatura.

Il trasmettitore via cavo viene inserito nel portasonda con l'aiuto dell'utensile di estrazione/inserimento cavo, in modo tale che il cavo fuoriesca dal retro del portasonda. Per creare una tenuta ermetica del vano trasmettitore dal fango o dall'acqua di trivellazione si usa un connettore a compressione. Un buon connettore a compressione deve avere una rondella sul lato del foro montante del tappo di gomma (all'interno del connettore a compressione) e/o un albero dal diametro interno rastremato per evitare che il tappo s'inverta a causa della pressione del fango di perforazione. Il cavo viene fatto passare all'interno della batteria di perforazione ed esce da questa all'altezza del mandrino della sonda con un altro connettore a compressione o attraverso la testa d'iniezione. Man mano che si aggiungono nuove aste di perforazione, i fili sono collegati mediante giunti a contatto e tubi restringibili al calore con un collante hot melt. Per consentire un monitoraggio costante delle informazioni inviate dal trasmettitore si può usare un anello di contatto o una testa d'iniezione. Questi ultimi dispositivi non sono strettamente necessari ma, se non vengono usati, occorre scollegare i fili durante la trivellazione e ricollegarli per poter visionare i dati inviati dal trasmettitore.

Collegamento del trasmettitore via cavo all'alimentatore ed al display remoto

Il sistema di trasmissione via cavo ha le seguenti caratteristiche:

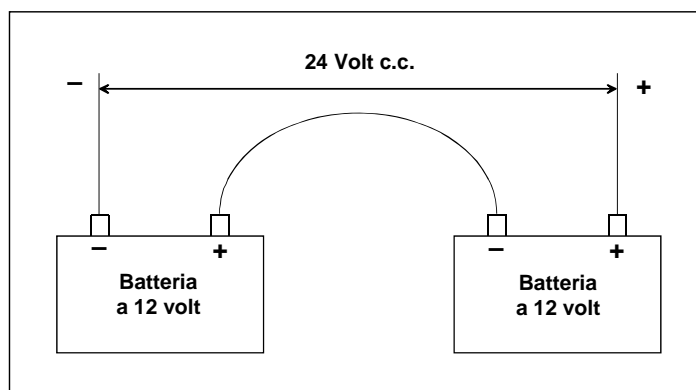
- La procedura di taratura è a 1 punto; la taratura a 2 punti è necessaria se il trasmettitore via cavo è nel terreno.
- Una tensione d'ingresso compresa tra 12V e 28V DC.
- La corrente viene in genere alimentata da una o due batterie d'automobile al piombo da 12V c.c., che possono essere collegate in serie per dare 24V c.c. Con questa alimentazione da 24V c.c., si possono perforare circa 610 m prima di dovere ricaricare le batterie.
- Si può accedere manualmente ai dati di temperatura spegnendo e poi riaccendendo il display remoto abilitato alla trasmissione via cavo.
- Quando si dà corrente, il trasmettitore via cavo inizia ad inviare dati.
- Non esiste modalità di riposo, per cui si deve togliere la corrente manualmente alla fine della giornata. Se non si toglie corrente alla sera, alla mattina ci si può ritrovare con un trasmettitore via cavo surriscaldato.
- Una segnalazione di batteria con carica al di sotto del normale (BAT) può voler dire che occorre installare un'altra batteria.
- Si può usare la funzione di manovra a distanza.
- Si può usare il sistema di mappatura DataLog.
- Per togliere e installare il trasmettitore via cavo nel portasonda viene fornito un utensile di estrazione/inserimento. Per togliere il trasmettitore via cavo non si deve mai tirare il filo.
- Con il trasmettitore via cavo si consiglia una treccia in rame di spessore 10, con giunti a contatto e tubi restringibili al calore con un collante hot melt.
- Dietro al trasmettitore via cavo è necessario un connettore a compressione per creare nella cavità del trasmettitore una tenuta ermetica dal fango di perforazione.

Display remoto abilitato alla trasmissione via cavo

Il display remoto usato con il sistema di trasmissione via cavo è dotato di componenti speciali che gli consentono di ricevere informazioni relative ad angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, tensione, e temperatura direttamente da un trasmettitore via cavo. (Quando si rileva un trasmettitore standard, il ricevitore invia al display remoto per telemisura i dati riguardanti angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, stato della batteria e temperatura.)

I dati di profondità e di manovra a destra e sinistra, elaborati dal ricevitore, sono inviati al display remoto per telemisura. Per questa ragione, le informazioni che compaiono sul display remoto sono una combinazione di informazioni ricevute dal trasmettitore via cavo e dal ricevitore. Il ricevitore deve essere impostato sullo stesso canale del display remoto.

Un simbolo a delta od a triangolo nella finestrella in alto a sinistra del display remoto indica che si trova in modalità operativa di trasmissione via cavo. La temperatura è visualizzata nella finestrella in alto a destra del display remoto ad ogni aumento di 4°C. Per poter vedere in qualsiasi momento la temperatura del trasmettitore via cavo, basta spegnere il display remoto e poi riaccenderlo (non spegnere l'alimentatore). La temperatura verrà indicata in gradi Celsius per 2 secondi durante l'avvio nella finestrella in alto a destra. (Vedere "Segnalazione di surriscaldamento" nel capitolo del Trasmettitore.)

L'indicatore della batteria (BAT) nella finestrella in alto a sinistra, che viene normalmente usato per segnalare una condizione di batteria con carica al di sotto del normale nel trasmettitore, adesso indicherà la tensione delle batterie del trasmettitore sopra il terreno. Quando appare il simbolo BAT, è giunto il momento di aggiungere un'altra batteria al sistema di alimentazione. Accertarsi di aggiungere correttamente le batterie in serie (vedere disegno).

Aggiunta di batterie in serie

Come controllare lo stato della batteria dell'impianto via cavo

La percentuale di tensione richiesta compare nella finestrella in alto a sinistra del display remoto per 2 secondi quando la temperatura del trasmettitore aumenta di 4°C, e questa viene visualizzata nella finestrella in alto a destra. Per accedere manualmente ai dati di tensione, spegnere e riaccendere il display remoto ed osservare la finestrella in alto a sinistra dopo che compare la versione del firmware. Lo stato della tensione è indicato in percentuale residua (sopra la tensione minima necessaria) e si basa su un alimentatore da 28V c.c. Pertanto, 28V verranno indicati come 100%, 19V come 50%, 12V come 25%, 9V come 0%.

Quando nel display remoto, anziché l'alimentatore del trasmettitore via cavo, s'installa una batteria standard di accumulatori DCI, esso automaticamente uscirà dalla modalità di trasmissione via cavo. I dati relativi ad angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, temperatura e stato della batteria verranno di nuovo ricevuti dal ricevitore DigiTrak per telemisura.

Funzionamento

Il trasmettitore via cavo viene localizzato utilizzando i punti FNLP, RNLP e PLL allo stesso modo degli altri trasmettitori DigiTrak, eccetto che il ricevitore non visualizza l'angolo d'inclinazione, l'angolo di rotazione, la temperatura e lo stato della batteria del trasmettitore – queste informazioni sono visualizzate solo sul display remoto. Molte perforazioni per cavi non consentono la localizzazione dalla superficie, per cui la profondità del trasmettitore è spesso calcolata usando l'angolo d'inclinazione (vedere "Rapido calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione" nel capitolo Localizzazione) oppure utilizzando il sistema DataLog in tempo reale.

Con il trasmettitore via cavo all'interno del portasonda o dell'utensile e messo a terra alla macchina perforatrice, eseguire una taratura a 1 punto. Accertarsi che, durante la taratura, tra l'utensile ed il ricevitore non vi siano oggetti metallici. Controllare i valori di lettura della profondità con una rotella metrica a varie distanze dal trasmettitore via cavo. La taratura può essere eseguita con il portasonda montato sull'impianto di perforazione. L'angolo d'inclinazione non incide sulla taratura.

Da notare che, poiché il trasmettitore via cavo emette un segnale d'intensità doppia rispetto ad un trasmettitore a lunga portata (DX, DXP, D4X, D4XP), il ricevitore verrà saturato con il segnale a distanze inferiori a 152 cm. Per questa ragione, può non essere possibile ottenere un valore di profondità a distanze inferiori a 152 cm. Per determinare il campo massimo di profondità del trasmettitore via cavo, allontanare il ricevitore dal trasmettitore sino a quando il valore di lettura della profondità diventa molto instabile o compare la cifra “1999”. Anche se la profondità dell'utensile può essere calcolata dall'angolo d'inclinazione, non è possibile localizzarlo dalla superficie ad una profondità superiore al campo massimo. Anche la possibilità di localizzare i punti FNLP e RNLP dipende dal campo massimo di profondità .

Verificare che il display remoto e l'alimentatore siano collegati direttamente all'alimentatore e non all'alimentazione di c.c. della macchina perforatrice.

Procurarsi un multimetro per testare la corrente e per la ricerca dei guasti. Per avere istruzioni dettagliate sulla ricerca dei guasti nel sistema di trasmissione via cavo, si prega di contattare l'Ufficio Assistenza Clienti al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990.

Ricerca e rettifica dei guasti

Problema	Cause/Soluzioni	Capitolo da consultare
1999 nella finestrella in basso del ricevitore, a indicare che il ricevitore non riceve alcun segnale.	Il trasmettitore è addormentato (svegliarlo ruotando la batteria di sonda). Batterie morte nel trasmettitore. Trasmettitore rotto. Trasmettitore surriscaldato. Il trasmettitore si trova fuori del raggio d'azione del ricevitore.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale"
Un numero che va da 200 a 700 nella finestrella in basso del ricevitore ed il trasmettitore non è attivo.	Il ricevitore sta captando un rumore di fondo.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale"
La profondità diminuisce improvvisamente di 46–61 cm.	La funzione a ultrasuoni non è stata azzerata ed il ricevitore viene posato sul terreno per leggere la profondità. Vista la probabilità d'interferenze, non misurare con il ricevitore sul terreno.	"Funzione a ultrasuoni " nel capitolo del Ricevitore
La profondità dopo la taratura indica 297–305 invece di 119–121.	La modalità di misura della profondità nel ricevitore è stata inavvertitamente cambiata da pollici (sistema inglese) a centimetri (sistema metrico).	"Cambio delle unità di misura di profondità" nel capitolo del ricevitore
Profondità incorretta.	Interferenza. Funzioni a ultrasuoni non correttamente impostate. Taratura scadente. Segnale debole dal trasmettitore. Il ricevitore non si trova direttamente sopra il trasmettitore quando si esegue una lettura di profondità (occorre rilasciare il pulsante). Malfunzionamento del ricevitore.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" "Funzione a ultrasuoni " nel capitolo del Ricevitore
Informazioni irregolari sul ricevitore.	Interferenza. Batteria con carica bassa nel ricevitore. Umidità all'interno dell'apparecchio. Contattare DCI per avere informazioni sui metodi per "asciugare" l'apparecchiatura sul campo. L'umidità può essere causata da condensa che si verifica quando l'apparecchio viene ripetutamente spostato da un ambiente caldo ad uno freddo e viceversa.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" Paragrafo sul display remoto

Problema	Cause/Soluzioni	Capitolo da consultare
Il display remoto ha dei trattini sulle finestrelle.	Il ricevitore è impostato sul canale 0 (telemisura disattivata). Il ricevitore è impostato su un canale diverso dal display remoto.	"Cambio d'impostazione del canale del ricevitore" nel capitolo del Ricevitore
Il display remoto ha dei trattini sulle finestrelle. (Continua)	Un'interferenza sta interrompendo il segnale dal ricevitore. La visuale tra il ricevitore ed il display remoto può essere ostruita (per es. da fabbricati, colline o vegetazione densa). Il ricevitore non è equipaggiato per rinviare un segnale ad un display remoto. Per confermare che il ricevitore è in grado di inviare un segnale sul display remoto alla macchina perforatrice, osservare se sul retro del ricevitore c'è una grossa freccia arancione. La telemisura del ricevitore non è compatibile con la telemisura del display remoto. Confrontare le informazioni di telemisura sotto il numero di matricola sul ricevitore e quelle sul display remoto; verificare che corrispondano. Se possibile, sostituire con un altro ricevitore o display remoto per determinare quale apparecchio causa il problema.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" Paragrafo sul display remoto
Non vengono date informazioni su angolo d'inclinazione, angolo di rotazione, stato della batteria e temperatura.	Interferenza. Il ricevitore può trovarsi fuori del raggio d'azione del trasmettitore. Se possibile, provare un altro ricevitore od un trasmettitore con un'intensità di segnale più elevata. Malfunzionamento del ricevitore. Se il ricevitore è un modello Mark III, eseguire l'autoverifica.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" "Autoverifica per i ricevitori Mark III" nel capitolo Test Operativi
Posizione della rotazione.	Interferenza. Verificare che la tilde ("~") nella finestrella in alto a sinistra lampeggi ad intervalli regolari. In caso contrario, c'è distorsione del segnale. Provare un altro trasmettitore per confermare il problema.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale"

Problema	Cause/Soluzioni	Capitolo da consultare
Non si riesce a far alternare tra loro nettamente i segni "+/–" quando si cerca di trovare i punti FNLP o RNLP.	Interferenza. Il ricevitore non è tenuto in piano e fermo. Man mano che aumenta la profondità del trasmettitore, i punti di localizzazione si possono trovare sia a sinistra che a destra della batteria di sonda. Quando si verifica ciò, per trovare i veri punti FNLP o RNLP, deve essere divisa la distanza tra questi due punti.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" Capitolo del Ricevitore "Come dividere la distanza tra i punti di localizzazione negativi anteriore e posteriore" nel capitolo Localizzazione
Valori di lettura di profondità irregolari.	Interferenza. Il trasmettitore è spento. Se possibile, provare un altro ricevitore o trasmettitore per individuare il problema. La profondità approssimativa si può calcolare usando i dati relativi all'angolo d'inclinazione e la distanza tra FNLP e RNLP. Malfunzionamento del ricevitore o del trasmettitore.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" "Rapido calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione" nel capitolo Localizzazione "Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP" nel capitolo Localizzazione
Il trasmettitore si trova più a sinistra o a destra di quanto indicato dal ricevitore.	Il ricevitore non era tenuto in piano quando si stava localizzando il trasmettitore. Il trasmettitore viene localizzato muovendo il ricevitore sopra di esso con movimento ad ampio raggio, cercando il segnale di picco, anziché usare i punti FNLP e RNLP. Le antenne del ricevitore sono sbilanciate. Le antenne possono venire bilanciate eseguendo una procedura diagnostica al telefono con il personale dell'assistenza clienti DCI od inviando il ricevitore a DCI per prove e/o riparazione.	Leggere il capitolo Localizzazione. che descrive il metodo DigiTrak per trovare il trasmettitore usando i punti FNLP e RNLP. Il sistema DigiTrak offre una maggiore precisione utilizzando i punti di localizzazione.

Problema	Cause/Soluzioni	Capitolo da consultare
Tute le finestrelle sono vuote.	Il ricevitore si è spento per conservare la batteria. Questo si verifica quando il ricevitore non ha ricevuto un segnale per 15 minuti. Per accendere il ricevitore basta premere il tasto (tutti i dati di taratura verranno conservati). Il ricevitore si spegne automaticamente se si cerca di eseguire una taratura prima che il ricevitore abbia terminato la sua procedura d'avvio. Se il ricevitore non sta acceso, può darsi che la batteria sia scarica. Testare la batteria per vedere se è caricata a fondo.	"Procedura di taratura a 1 punto" nel capitolo del Ricevitore Capitolo Caricabatterie
Non c'è tilde ("~") nella finestrella in alto a sinistra.	Interferenza. Il ricevitore si trova fuori del raggio d'azione del trasmettitore. Malfunzionamento del trasmettitore o del ricevitore. Se possibile, sostituire con un altro ricevitore od un altro trasmettitore.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale"
100 o -100 nella finestrella in alto a sinistra (con pulsante premuto).	Il sensore dell'angolo d'inclinazione nel trasmettitore ha funzionato male. Sostituire il trasmettitore.	Capitolo Trasmettitore
99 nella finestrella in alto a destra (con pulsante premuto).	Il sensore di temperatura del trasmettitore ha funzionato male. Sostituire il trasmettitore.	Capitolo Trasmettitore
Segno meno ("–") nella finestrella in basso.	Il ricevitore è posato sul terreno per leggere il valore di profondità, specialmente a basse profondità, e la funzione a ultrasuoni non è stata azzerata. Azzerare la funzione a ultrasuoni. Il ricevitore si è starato. Ritararlo usando una procedura a 1 punto o a 2 punti.	"Funzione a ultrasuoni" nel capitolo Ricevitore "Taratura del ricevitore" nel capitolo Ricevitore
Le posizioni dell'angolo di rotazione si bloccano o non sono precise.	Interferenza (la tilde nella finestrella in alto a sinistra non lampeggia regolarmente). Se la tilde lampeggia regolarmente, ci può essere un difetto di funzionamento nel trasmettitore o nel ricevitore. Se possibile sostituire con un ricevitore diverso. Se si ha un ricevitore Mark III, eseguire un'autoverifica per determinare il codice di errore ed il guasto. Il trasmettitore si è surriscaldato (il bottone di temperatura è nero).	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" "Autoverifica per i ricevitori Mark III" nel capitolo Test Operativi "Surriscaldamento" nel capitolo Trasmettitore

Problema	Cause/Soluzioni	Capitolo da consultare
Non si ottiene un valore costante di lettura della profondità.	Interferenza. La profondità approssimativa si può calcolare usando i dati relativi all'angolo d'inclinazione e la distanza tra FNLP e RNLP.	Paragrafo "Controllo dell'interferenza elettrica e del rumore di fondo" nel capitolo "Interferenze di segnale" "Rapido calcolo della profondità dall'angolo d'inclinazione" nel capitolo Localizzazione "Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP" nel capitolo Localizzazione
Il valore di profondità/ distanza nella finestrella in basso lampeggia (con pulsante premuto).	Il trasmettitore è stato esposto a temperature superiori a 60ºC. Verificare che il bottone di temperatura non sia nero prima di usare ancora il trasmettitore.	Capitolo Trasmettitore
Tilde che lampeggia ("~") nella finestrella in basso.	Il trasmettitore è stato esposto a temperature superiori a 60ºC. Verificare che il bottone di temperatura non sia nero prima di usare ancora il trasmettitore.	Capitolo Trasmettitore
Tilde continua ("~") nella finestrella in basso.	Con firmware della serie 5.0 e successive, il ricevitore visualizza la profondità prevista del trasmettitore al punto FNLP nella finestrella in basso, assieme ad una tilde accesa di continuo, quando il pulsante viene tenuto premuto. Il firmware della serie antecedente alla versione 5.0 non lo fa.	"Funzioni del firmware serie 5.0 " nel capitolo Ricevitore Capitolo Localizzazione
Gli ultrasuoni non funzionano.	Controllare che non vi siano fango o detriti nei fori sul fondo del ricevitore. Se questi sono sporchi, pulirli con cura. Fare molta attenzione a non forare il metallo all'interno dei fori. Usare alcol isopropilico (99% in volume) in quantità moderata; agitare (a rovescio) e gettare il liquido. Ripetere ancora due volte e lasciare asciugare per circa 15 minuti. Se non si riesce ancora a far funzionare correttamente il dispositivo a ultrasuoni, contattare il servizio clienti DCI al n. +1 425 251 0559 / +49(0) 9394 990 990.	"Funzione a ultrasuoni" nel capitolo Ricevitore

Glossario

Altezza sopra il terreno = Distanza Ultrasonica = Misurazione mediante ultrasuoni
L'altezza sopra il terreno o distanza ultrasonica viene utilizzata dal ricevitore per calcolare la profondità/distanza del trasmettitore. Per maggiori informazioni vedere "Funzione a ultrasuoni" nel capitolo Ricevitore.

Angolo d'inclinazione
L'angolo o inclinazione del trasmettitore rispetto all'orizzontale visualizzati in percentuale (%) di pendenza (elevazione divisa per il percorso). I trasmettitori DCI possono misurare e visualizzare l'angolo d'inclinazione sia in incrementi dell'1% che dello 0,1%.

Angolo di rotazione
La rotazione sull'asse longitudinale del trasmettitore.

Autoverifica Mark III
Procedura per eseguire un test autodiagnostico su tutti i componenti del ricevitore ad eccezione dei generatori di ultrasuoni (gli altri componenti ultrasonici vengono testati). L'autoverifica deve essere condotta in una zona priva di interferenze e fuori dal raggio d'azione di qualsiasi trasmettitore attivo. Per maggiori informazioni vedere "Autoverifica per i ricevitori Mark III" nel capitolo Test Operativi.

Avvio = Accensione = Messa in tensione
Questo si verifica quando si colloca una batteria nel ricevitore o nel display remoto e l'apparecchio viene acceso. L'accensione dà inizio ad una sequenza d'avvio delle informazioni visualizzate. La taratura o la localizzazione non possono essere avviate sino a quando non è terminata la sequenza d'avvio.

Caricabatterie
Usato per caricare e condizionare (scaricare) le batterie DigiTrak. Si può usare con alimentatori a c.a. o c.c. ed è facilmente adattato per essere usato in tutto il mondo.

Differenza tra profondità, distanza in diagonale e raggio d'azione
La **profondità** è il numero che compare nella finestrella in basso quando il ricevitore si trova direttamente sopra il trasmettitore (con il pulsante premuto). La **distanza in diagonale** è il numero che compare nella finestrella in basso quando il ricevitore non si trova sopra il trasmettitore (con il pulsante premuto). Il **raggio d'azione** è la profondità massima di un trasmettitore; può essere influenzata da interferenze provenienti da sorgenti sia sopra che sotto il terreno, dalla conducibilità del terreno e dall'acqua marina.

Display remoto
Un dispositivo situato sull'impianto di perforazione o nelle sue vicinanze, usato per visualizzare le informazioni provenienti dal trasmettitore comunicate dal ricevitore. Questo dispositivo può venire usato per manovre a distanza quando non è possibile eseguire una localizzazione dalla superficie.

Distanza in diagonale
Vedere Differenza tra profondità, distanza in diagonale e raggio d'azione.

Distanza magnetica
La distanza magnetica è usata dal ricevitore per calcolare la profondità/distanza del trasmettitore. Per maggiori informazioni vedere "Funzione a ultrasuoni" nel capitolo Ricevitore.

Distanza ultrasonica = Misurazione mediante ultrasuoni = Misurazione dell'altezza sopra il terreno
L'altezza del ricevitore rispetto al terreno, che compare nella finestrella in basso per 2 secondi dopo che è stato cliccato il pulsante. La misurazione mediante ultrasuoni viene usata per adeguarsi alla diversa altezza dei perforatori. Per maggiori informazioni vedere "Funzione a ultrasuoni" nel capitolo Ricevitore.

Fare scattare o tenere premuto il pulsante
Vedere pulsante cliccato, pulsante alzato e pulsante premuto.

Firmware
La configurazione del software e dell'hardware programmati nell'apparecchiatura forniti dal costruttore. Il firmware non è accessibile da parte dell'utente e può essere potenziato solo dal costruttore.

Funzione a ultrasuoni
Determina l'elevazione del ricevitore rispetto ad una superficie (sino ad una distanza di 90 pollici) e visualizza questa "distanza ultrasonica" nella finestrella in basso del ricevitore per 2 secondi ogniqualvolta il pulsante viene cliccato (dopo che l'apparecchio è stato acceso). Per operare la funzione a ultrasuoni non occorre che il trasmettitore sia attivo.

Generatori di ultrasuoni
Sensori situati nelle due aperture sul fondo del ricevitore che misurano l'altezza del ricevitore o la distanza ultrasonica.

Impostazione del dispositivo a ultrasuoni
Per impostare il dispositivo a ultrasuoni, premere il pulsante una volta ed osservare la finestrella in basso. Il numero che appare per 2 secondi verrà sottratto dalla distanza magnetica complessiva. Le funzioni a ultrasuoni possono essere impostate per un numero illimitato di volte senza compromettere la taratura. La misurazione mediante ultrasuoni viene usata per adeguarsi alla diversa altezza dei perforatori.

Linea di localizzazione positiva (PLL) = Linea al di sopra del trasmettitore che corre perpendicolare ad esso
Questo elemento, assieme ai punti FNLP e/o RNLP, determina la posizione del trasmettitore sottoterra.

Linea di riferimento
Una linea od una serie predeterminata di caratteristiche superficiali in genere lungo il percorso di trivellazione previsto (usato come riferimento durante la perforazione). Utilizzato principalmente quando si esegue la mappatura delle perforazioni usando il sistema DataLog.

Linea e punti di localizzazione
Vedere linea di localizzazione positiva, punto di localizzazione negativo anteriore e punto di localizzazione negativo posteriore.

Mark III
Designazione usata per descrivere i ricevitori DigiTrak di design migliorato rispetto ai ricevitori Mark I e Mark II. Il Mark III ha una speciale schermatura che aumenta il raggio d'azione di qualsiasi trasmettitore DigiTrak e contribuisce a diminuire gli effetti di alcuni tipi d'interferenza.

Modalità operativa inglese
Termine usato per descrivere le misurazioni di profondità in pollici.

Modalità operativa metrica
Termine usato per descrivere le misurazioni di profondità in centimetri.

Portasonda = Utensile di trivellazione = Testa di trivellazione
La batteria di perforazione in cui è montato il trasmettitore.

Profondità Prevista

Questa funzione prevede la profondità del trasmettitore al punto FNLP quando l'operatore tiene premuto il pulsante del ricevitore. La profondità prevista viene visualizzata nella finestrella in basso come un numero intermittente ed una tilde ("~") accesa in continuo. Per maggiori informazioni vedere "Funzioni del Firmware Serie 5.0" nel capitolo Ricevitore e vedere il capitolo Localizzazione.

Pulsante alzato

Quando il pulsante viene tenuto premuto, il sistema è in "modalità localizzazione". Diversi tipi d'informazione sono disponibili quando il pulsante viene tenuto premuto durante la normale operazione di localizzazione oltre che all'avvio. Per maggiori informazioni vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" nel capitolo Ricevitore.

Pulsante cliccato

Cliccare il pulsante vuol dire spingerlo e poi rilasciarlo in meno di ½ secondo. In genere, questa azione attiva una misurazione mediante ultrasuoni. Per maggiori informazioni vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" e "Funzione a ultrasuoni" nel capitolo Ricevitore.

Pulsante premuto

Quando il pulsante è premuto o rilasciato, il sistema è in "modalità rilevamento". Vengono visualizzati e continuamente aggiornati l'angolo d'inclinazione, l'angolo di rotazione e la distanza/profondità del trasmettitore. Le informazioni visualizzate sul ricevitore subito dopo aver rilasciato un pulsante che era stato tenuto premuto, dipendono dal firmware installato nel ricevitore. Per maggiori informazioni vedere "Fare scattare o tenere premuto il pulsante" nel capitolo Ricevitore.

Punto di localizzazione negativo anteriore (FNLP) = Punto di localizzazione di fronte al trasmettitore

Questo punto, usato assieme alla linea di localizzazione positiva (sopra il trasmettitore) ed al punto di localizzazione negativo posteriore, fornisce all'operatore le informazioni per la localizzazione laterale del trasmettitore. Per maggiori informazioni vedere il capitolo Localizzazione.

Punto di localizzazione negativo posteriore (RNLP) = Punto di localizzazione dietro al trasmettitore

Questo punto, usato assieme alla linea di localizzazione positiva ed al punto FNLP, fornisce dati per la localizzazione laterale del trasmettitore e la direzione dello spostamento. Per maggiori informazioni vedere il capitolo Localizzazione.

Ricevitore

Chiamato anche localizzatore nel settore della trivellazione pesante, è un dispositivo portatile usato sopra il livello del terreno per ricevere i segnali del trasmettitore, elaborarne le informazioni e permettere all'operatore di visualizzare lo stato del trasmettitore. Il ricevitore può anche essere munito di un trasmettitore per telemisure per inviare informazioni di rimando ad un display remoto sull'impianto di perforazione.

Sequenza d'avvio

La visualizzazione del modo in cui procede l'avvio del ricevitore che fornisce informazioni come la versione di firmware nel ricevitore, la modalità di misura profondità, la tensione della batteria del ricevitore (con firmware 5.07), il canale che il ricevitore userà per inviare segnali al display remoto sulla macchina perforatrice, ed un simbolo a LCD.

Sistema DataLog

L'hardware ed il firmware della funzione di registrazione usata per raccogliere i dati sull'operazione di perforazione al fine di creare dei grafici del percorso di trivellazione.

Tecnica delle quattro rotazioni

Metodo alternativo per trovare i punti FNLP o RNLP usando gli indicatori più/meno ("+/–"). Eseguita in genere quando non si conosce la posizione del trasmettitore. Vedere "Tecnica delle quattro rotazioni" nel capitolo Localizzazione.

Telemisura
Il segnale per mezzo del quale il ricevitore comunica con il display remoto. Nel ricevitore c'è un trasmettitore per telemisure e un ricevitore per telemisure si trova nel display remoto.

Testa o utensile di trivellazione
Vedere Portasonda

Trasmettitore
Il trasmettitore (nel settore chiamato anche sonda o radiofaro) è sistemato nel portasonda o nel corpo dell'utensile ed emette dei segnali elettromagnetici in superficie che consentono al localizzatore di determinarne la posizione, l'orientamento ed altri parametri che interessano l'operazione. La portata del trasmettitore è variabile e può essere aumentata usando un ricevitore Mark III.

Trasmettitore attivo
Un trasmettitore che ha batterie installate od un trasmettitore via cavo collegato ad un alimentatore.

Trasmettitore via cavo
Trasmettitore, collegato con fili metallici direttamente al display remoto, che consente di ricevere informazioni durante operazioni di trivellazione molto lunghe e/o profonde.

V c.a.
Volt di corrente alternata.

V c.c.
Volt di corrente continua.

3-3000-03m-E (Italian)

Appendice

Le informazioni e le tabelle contenute in questa appendice offrono ulteriore assistenza per confermare la posizione del trasmettitore. Vengono offerte le seguenti informazioni:

Aumento di profondità in pollici per asta da 10 piedi

Conversione di percentuali di grado centesimale in gradi
(trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dell'1%)

Conversione di percentuali di grado centesimale in gradi
(trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dello 0,1% o ad angolo d'inclinazione sensibile)

Conversione di gradi in percentuali di grado centesimale
(trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dell'1%)

Conversione di gradi in percentuali di grado centesimale
(trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dello 0,1%)

Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP

Aumento di profondità in pollici per asta da 10 piedi

Percent.	Aumento profondità		Percent.	Aumento profondità
1	1		**27**	31
2	2		**28**	32
3	4		**29**	33
4	5		**30**	34
5	6		**31**	36
6	7		**32**	37
7	8		**33**	38
8	10		**34**	39
9	11		**35**	40
10	12		**36**	41
11	13		**37**	42
12	14		**38**	43
13	15		**39**	44
14	17		**40**	45
15	18		**41**	46
16	19		**42**	46
17	20		**43**	47
18	21		**44**	48
19	22		**45**	49
20	24		**50**	54
21	25		**55**	58
22	26		**60**	62
23	27		**70**	69
24	28		**80**	75
25	29		**90**	80
26	30		**100**	85

Conversione di percentuali di grado centesimale in gradi (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dell'1%)

Percent.	Gradi	Percent.	Gradi	Percent.	Gradi	Percent.	Gradi
1	0,6	**26**	14,6	**51**	27,0	**76**	37,2
2	1,1	**27**	15,1	**52**	27,5	**77**	37,6
3	1,7	**28**	15,6	**53**	27,9	**78**	38,0
4	2,3	**29**	16,2	**54**	28,4	**79**	38,3
5	2,9	**30**	16,7	**55**	28,8	**80**	38,7
6	3,4	**31**	17,2	**56**	29,2	**81**	39,0
7	4,0	**32**	17,7	**57**	29,7	**82**	39,4
8	4,6	**33**	18,3	**58**	30,1	**83**	39,7
9	5,1	**34**	18,8	**59**	30,5	**84**	40,0
10	5,7	**35**	19,3	**60**	31,0	**85**	40,4
11	6,3	**36**	19,8	**61**	31,4	**86**	40,7
12	6,8	**37**	20,3	**62**	31,8	**87**	41,0
13	7,4	**38**	20,8	**63**	32,2	**88**	41,3
14	8,0	**39**	21,3	**64**	32,6	**89**	41,7
15	8,5	**40**	21,8	**65**	33,0	**90**	42,0
16	9,1	**41**	22,3	**66**	33,4	**91**	42,3
17	9,6	**42**	22,8	**67**	33,8	**92**	42,6
18	10,2	**43**	23,3	**68**	34,2	**93**	42,9
19	10,8	**44**	23,7	**69**	34,6	**94**	43,2
20	11,3	**45**	24,2	**70**	35,0	**95**	43,5
21	11,9	**46**	24,7	**71**	35,4	**96**	43,8
22	12,4	**47**	25,2	**72**	35,8	**97**	44,1
23	13,0	**48**	25,6	**73**	36,1	**98**	44,4
24	13,5	**49**	26,1	**74**	36,5	**99**	44,7
25	14,0	**50**	26,6	**75**	36,9	**100**	45,0

Conversione di percentuali di grado centesimale in gradi (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dello 0,1% o ad angolo d'inclinazione sensibile)

Percent.	Gradi	Percent.	Gradi	Percent.	Gradi	Percent.	Gradi
0,1	0,1	**2,6**	1,5	**5,1**	2,9	**7,6**	4,3
0,2	0,1	**2,7**	1,5	**5,2**	3,0	**7,7**	4,4
0,3	0,2	**2,8**	1,6	**5,3**	3,0	**7,8**	4,5
0,4	0,2	**2,9**	1,7	**5,4**	3,1	**7,9**	4,5
0,5	0,3	**3**	1,7	**5,5**	3,1	**8**	4,6
0,6	0,3	**3,1**	1,8	**5,6**	3,2	**8,1**	4,6
0,7	0,4	**3,2**	1,8	**5,7**	3,3	**8,2**	4,7
0,8	0,5	**3,3**	1,9	**5,8**	3,3	**8,3**	4,7
0,9	0,5	**3,4**	1,9	**5,9**	3,4	**8,4**	4,8
1	0,6	**3,5**	2,0	**6**	3,4	**8,5**	4,9
1,1	0,6	**3,6**	2,1	**6,1**	3,5	**8,6**	4,9
1,2	0,7	**3,7**	2,1	**6,2**	3,5	**8,7**	5,0
1,3	0,7	**3,8**	2,2	**6,3**	3,6	**8,8**	5,0
1,4	0,8	**3,9**	2,2	**6,4**	3,7	**8,9**	5,1
1,5	0,9	**4**	2,3	**6,5**	3,7	**9**	5,1
1,6	0,9	**4,1**	2,3	**6,6**	3,8	**9,1**	5,2
1,7	1,0	**4,2**	2,4	**6,7**	3,8	**9,2**	5,3
1,8	1,0	**4,3**	2,5	**6,8**	3,9	**9,3**	5,3
1,9	1,1	**4,4**	2,5	**6,9**	3,9	**9,4**	5,4
2	1,1	**4,5**	2,6	**7**	4,0	**9,5**	5,4
2,1	1,2	**4,6**	2,6	**7,1**	4,1	**9,6**	5,5
2,2	1,3	**4,7**	2,7	**7,2**	4,1	**9,7**	5,5
2,3	1,3	**4,8**	2,7	**7,3**	4,2	**9,8**	5,6
2,4	1,4	**4,9**	2,8	**7,4**	4,2	**9,9**	5,7
2,5	1,4	**5**	2,9	**7,5**	4,3	**10**	5,7

Conversione di gradi in percentuali di grado centesimale (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dell'1%)

Gradi	Percent.		Gradi	Percent.
0	0,0		**23**	42,4
1	1,7		**24**	44,5
2	3,5		**25**	46,6
3	5,2		**26**	48,8
4	7,0		**27**	51,0
5	8,7		**28**	53,2
6	10,5		**29**	55,4
7	12,3		**30**	57,7
8	14,1		**31**	60,1
9	15,8		**32**	62,5
10	17,6		**33**	64,9
11	19,4		**34**	67,5
12	21,3		**35**	70,0
13	23,1		**36**	72,7
14	24,9		**37**	75,4
15	26,8		**38**	78,1
16	28,7		**39**	81,0
17	30,6		**40**	83,9
18	32,5		**41**	86,9
19	34,4		**42**	90,0
20	36,4		**43**	93,3
21	38,4		**44**	96,6
22	40,4		**45**	100,0

Conversione di gradi in percentuali di grado centesimale (trasmettitori con incrementi dell'angolo d'inclinazione dello 0,1%)

Gradi	Percent.		Gradi	Percent.
0,1	0,2		**3,1**	5,4
0,2	0,3		**3,2**	5,6
0,3	0,5		**3,3**	5,8
0,4	0,7		**3,4**	5,9
0,5	0,9		**3,5**	6,1
0,6	1,0		**3,6**	6,3
0,7	1,2		**3,7**	6,5
0,8	1,4		**3,8**	6,6
0,9	1,6		**3,9**	6,8
1	1,7		**4**	7,0
1,1	1,9		**4,1**	7,2
1,2	2,1		**4,2**	7,3
1,3	2,3		**4,3**	7,5
1,4	2,4		**4,4**	7,7
1,5	2,6		**4,5**	7,9
1,6	2,8		**4,6**	8,0
1,7	3,0		**4,7**	8,2
1,8	3,1		**4,8**	8,4
1,9	3,3		**4,9**	8,6
2	3,5		**5**	8,7
2,1	3,7		**5,1**	8,9
2,2	3,8		**5,2**	9,1
2,3	4,0		**5,3**	9,3
2,4	4,2		**5,4**	9,5
2,5	4,4		**5,5**	9,6
2,6	4,5		**5,6**	9,8
2,7	4,7		**5,7**	10,0
2,8	4,9			
2,9	5,1			
3	5,2			

Calcolo della profondità sulla base della distanza tra FNLP e RNLP

Se le informazioni visualizzate nella finestrella di profondità/distanza diventano inattendibili, è possibile stimare la profondità del trasmettitore. Questo è possibile solo se l'angolo d'inclinazione ed i punti di localizzazione negativi sono attendibili e il terreno è in piano.

Per stimare la profondità del trasmettitore, misurare per prima cosa la distanza tra FNLP e RNLP. Anche l'angolo d'inclinazione del trasmettitore deve essere noto in maniera attendibile. Usando la Tabella di Valutazione delle Profondità riportata qui sotto, trovare il divisore che corrisponde più da vicino all'angolo d'inclinazione del trasmettitore. Poi usare la seguente formula per stimare la profondità:

$$\text{Profondità} = \frac{\text{Distanza tra FNLP e RNLP}}{\text{Divisore}}$$

Per esempio, se l'angolo d'inclinazione del trasmettitore è 34%, il valore corrispondente del divisore (dalla tabella) è 1,50. In questo esempio, la distanza tra FNLP e RNLP è 11,5 piedi (3,5 m). La profondità sarebbe:

$$\text{Profondità} = \frac{11.5\text{ ft}}{1.50} = 7.66\text{ ft o all'incirca 7,7 piedi (2,35 m)}$$

Tabella di Valutazione delle Profondità

Inclinazione	Divisore	Inclinazione	Divisore	Inclinazione	Divisore	Inclinazione	Divisore
0	1,41	26	1,47	52	1,62	78	1,84
2	1,41	28	1,48	54	1,63	80	1,85
4	1,42	30	1,48	56	1,64	82	1,87
6	1,42	32	1,49	58	1,66	84	1,89
8	1,42	34	1,50	60	1,68	86	1,91
10	1,42	36	1,51	62	1,69	88	1,93
12	1,43	38	1,52	64	1,71	90	1,96
14	1,43	40	1,54	66	1,73	92	1,98
16	1,43	42	1,55	68	1,74	94	2,00
18	1,44	44	1,56	70	1,76	96	2,02
20	1,45	46	1,57	72	1,78	98	2,04
22	1,45	48	1,59	74	1,80	100	2,06
24	1,46	50	1,60	76	1,82		

19625 62nd Ave S., Suite B-103 • Kent, Washington 98032 USA • +1 425-251-0559 o +1 800-288-3610 • Fax +1 253-395-2800
www.digitrak.com (Web Site) DCI@digital-control.com (E-mail)

LICENZA DI TELEMISURA A DISTANZA

Per poter usare il Ricevitore Remoto DigiTrak®, la Federal Communications Commission ("FCC") richiede la licenza allegata. I Ricevitori Remoti DigiTrak® si possono individuare grazie alla freccia arancione ed al numero identificativo FCC KKG007 sull'etichetta situata sotto il portello del comparto batterie.

La licenza ha l'approvazione FCC sotto l'ombrello di una licenza globale rilasciata a Digital Control Incorporated. Ad un operatore che usa un Ricevitore Remoto DigiTrak® negli Stati Uniti non viene più richiesto come prima di fare domanda per una licenza personale separata.

Questa licenza autorizza l'uso del Ricevitore Remoto DigiTrak® solo negli Stati Uniti. Il Ricevitore Remoto DigiTrak® deve essere usato solo attenendosi alle norme ed ai regolamenti FCC e secondo quanto descritto nel manuale che accompagna questo apparecchio. Al Ricevitore Remoto DigiTrak® o ad altre apparecchiature DigiTrak® non possono essere apportate modifiche.

È responsabilità dell'operatore procurarsi un'adeguata licenza per l'uso del Ricevitore Remoto DigiTrak® al di fuori degli Stati Uniti.

Federal Communications Commission
Wireless Telecommunications Bureau

RADIO STATION AUTHORIZATION

Licensee: DIGITAL CONTROL

FCC Registration Number (FRN): 0013772017

GENERAL COUNSEL
DIGITAL CONTROL
19625 62ND AVE SOUTH SUITE B103
KENT WA 98032

Call Sign	File Number
WPIJ819	0002245398

Radio Service
IG - Industrial/Business Pool, Conventional

Regulatory Status
PMRS

Frequency Coordination Number

Grant Date	Effective Date	Expiration Date	Print Date
07-20-2005	07-20-2005	09-14-2015	07-20-2005

STATION TECHNICAL SPECIFICATIONS

Fixed Location Address or Mobile Area of Operation

Loc.
1 Area of Operation
Operating Nationwide including Hawaii, Alaska, and US Territories.

Antennas

Loc. No.	Ant. No.	Frequencies (MHZ)	Sta. Cls.	No. Units	No. Pagers	Emission Designator	Output Power (watts)	ERP (watts)	Ant. Ht./Tp meters	Ant. AAT meters	Construct Deadline Date
1	1	464.50000	MOI	20000	0	25K9F1D	0.080	0.080			
1	1	464.55000	MOI	20000	0	25K9F1D	0.080	0.080			
1	1	469.50000	MOI	20000	0	25K9F1D	0.080	0.080			
1	1	469.55000	MOI	20000	0	25K9F1D	0.080	0.080			

Control Points

Control Pt. No.	Address			
1	425 SW 41ST ST			
	City	County	State	Telephone Number
	RENTON		WA	(425)251-0701

Conditions:
Pursuant to Section 309(h) of the Communications Act of 1934, as amended, 47 U.S.C. Section 309(h), this license is subject to the following conditions: This license shall not vest in the licensee any right to operate the station nor any right in the use of the frequencies designated in the license beyond the term thereof nor in any other manner than authorized herein. Neither the license nor the right granted thereunder shall be assigned or otherwise transferred in violation of the Communications Act of 1934, as amended. See 47 U.S.C. Section 310(d). This license is subject in terms to the right of use or control conferred by Section 706 of the Communications Act of 1934, as amended. See 47 U.S.C. Section 606.

FCC 601 - LM
December 2004

® DIGITAL CONTROL INCORPORATED

19625 62nd Ave S., Suite B-103 • Kent, Washington 98032 USA • +1 425-251-0559 o +1 800-288-3610 • Fax +1 253-395-2800
www.digitrak.com (Web Site) DCI@digital-control.com (E-mail)

GARANZIA LIMITATA

Digital Control Incorporated ("DCI") garantisce che, quando viene spedito da DCI, ogni prodotto DCI ("Prodotto DCI") è conforme alle specifiche DCI attualmente pubblicate, valide al momento della spedizione, ed è privo, per il periodo di garanzia ("Periodo di Garanzia") descritto più avanti, di difetti di materiale e di lavorazione. La garanzia limitata qui descritta ("Garanzia Limitata") non è trasferibile, si estende solo al primo utente finale ("Utente") che acquista il Prodotto DCI o da DCI o da un rivenditore espressamente autorizzato da DCI a vendere Prodotti DCI ("Rivenditore Autorizzato DCI"), ed è subordinata alle seguenti modalità, condizioni e limitazioni:

1. Viene applicato un Periodo di Garanzia di dodici (12) mesi ai seguenti nuovi Prodotti DCI: ricevitori/ localizzatori, display remoti, caricabatterie e batterie ricaricabili, e moduli ed interfacce DataLog®. Viene applicato un Periodo di Garanzia di novanta (90) giorni a tutti gli altri nuovi Prodotti DCI, tra cui trasmettitori, accessori, e programmi e moduli di software. Salvo affermazioni contrarie da parte DCI, un Periodo di Garanzia di novanta (90) giorni si applica anche a: (a) un Prodotto DCI usato venduto o da DCI o da un Rivenditore Autorizzato DCI che sia stato espressamente autorizzato da DCI a vendere tale Prodotto DCI usato; e (b) servizi forniti da DCI, tra cui collaudi, manutenzione e riparazione di un Prodotto DCI fuori garanzia. Il Periodo di Garanzia inizia da: (i) la data di spedizione da DCI del Prodotto DCI, oppure (ii) la data di spedizione (od altra consegna) del Prodotto DCI da un Rivenditore Autorizzato DCI all'Utente, se questo avviene in data posteriore.

2. L'unico obbligo che DCI ha ai sensi della presente Garanzia Limitata è limitato alla riparazione, sostituzione o modifica, a scelta DCI, di un Prodotto DCI coperto da garanzia, che DCI abbia riscontrato, dopo un ragionevole esame, essere difettoso durante il Periodo di Garanzia suindicato. Tutti gli esami, riparazioni e modifiche in garanzia devono essere eseguiti da DCI o da un'agenzia di servizio autorizzata per iscritto da DCI. A tutte le richieste di riparazioni in garanzia deve essere acclusa l'attestazione d'acquisto, compresa la comprova della data d'acquisto, individuando il Prodotto DCI con il numero di matricola.

3. La Garanzia Limitata è valida solo se: (i) entro quattordici (14) giorni dal ricevimento del Prodotto, l'Utente spedisce per posta a DCI una Scheda di Registrazione della Garanzia compilata; (ii) l'Utente esegue un ragionevole controllo non appena riceve il Prodotto DCI ed avvisa immediatamente DCI di qualsiasi difetto apparente; e (iii) l'Utente si attiene a tutte le Procedure di Richiesta di Riparazioni in Garanzia descritte più avanti.

CHE COSA NON È COPERTO DALLA GARANZIA

La presente Garanzia Limitata esclude tutti i danni, compresi i danni a qualsiasi Prodotto DCI, dovuti a: contravvenzione alle istruzioni contenute nel manuale d'uso ed altri documenti DCI; maltrattamento; uso improprio; incuria; incidente; incendio; inondazione; cause di forza maggiore; applicazioni inidonee; collegamento a tensioni di linea sbagliate ed alimentatori inidonei; utilizzo di fusibili inadatti; surriscaldamento, contatto con alte tensioni o sostanze dannose; od altri eventi al di là del controllo DCI. La presente Garanzia Limitata non si applica ad apparecchiature non costruite o fornite da DCI né, se pertinente, a danni o perdite risultanti dall'utilizzo del Prodotto DCI al di fuori del paese di utilizzo designato. Accettando un Prodotto DCI, l'Utente conviene di valutare con cura l'idoneità del Prodotto DCI per l'uso che egli intende farne e di leggere a fondo e seguire da vicino tutte le istruzioni fornite da DCI (comprese eventuali informazioni di aggiornamento sui Prodotti DCI che si possono ottenere sul sito web DCI). In nessun caso la presente Garanzia Limitata coprirà danni che sorgono durante la spedizione del Prodotto DCI a DCI o da essa.

L'Utente conviene che quanto segue renderà nulla la suindicata Garanzia Limitata: (i) alterazione, rimozione o manomissione di numeri di matricola, etichette d'identificazione, d'istruzione o di sigillatura sul Prodotto DCI, o (ii) smontaggio, riparazione o modifica non autorizzata del Prodotto DCI. In nessun caso DCI sarà responsabile dei costi subiti o dei danni risultanti da cambiamenti, modifiche o riparazioni del Prodotto DCI non espressamente autorizzati per iscritto da DCI, e DCI non sarà responsabile della perdita o dei danni al Prodotto DCI od a qualsiasi altra apparecchiatura mentre questi sono in possesso di un'agenzia di servizio non autorizzata da DCI.

Questo documento è una traduzione da un documento principale in lingua inglese (il "Master") una copia del quale è allegata e fornita esclusivamente per la comodità dell'utente. Nel caso in cui ci dovesse essere divergenza e differenza nell'interpretazione fra questo documento e il documento principale prevarrà il documento principale.

DCI si riserva il diritto di effettuare di tanto in tanto modifiche progettuali e miglioramenti ai Prodotti DCI, e l'Utente si rende conto che DCI non ha l'obbligo di migliorare alcun Prodotto DCI fabbricato precedentemente per includervi tali modifiche.

La suindicata Garanzia Limitata è l'unica garanzia DCI e viene applicata al posto di tutte le altre garanzie, espresse o implicite, comprese, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le garanzie implicite di commerciabilità e di idoneità ad un uso particolare e qualsiasi garanzia implicita che sorga nel corso delle prestazioni, nel corso delle trattative o dell'uso commerciale. Se DCI si è sostanzialmente attenuta alle procedure di richiesta di riparazioni in garanzia descritte più avanti, tali procedure costituiranno il solo ed esclusivo rimedio giuridico dell'Utente per una violazione della Garanzia Limitata.

In nessun caso DCI sarà responsabile per danni indiretti, speciali, fortuiti od extracontrattuali o per qualsiasi copertura, perdita d'informazioni, di utili, di reddito o di utilizzo basate su una richiesta d'indennizzo da parte dell'Utente per violazione di garanzia, violazione di contratto, negligenza, responsabilità oggettiva, o qualsiasi altra teoria del diritto. In nessun caso la responsabilità DCI potrà superare l'importo che l'Utente ha pagato per il Prodotto DCI. Nella misura in cui le leggi pertinenti non consentono l'esclusione o la limitazione di danni fortuiti, extracontrattuali o simili, non saranno valide le limitazioni suindicate riguardanti tali danni.

La presente Garanzia Limitata vi concede dei diritti legali ben specificati, oltre ai quali potreste avere altri diritti che variano da paese a paese. La presente Garanzia Limitata sarà regolata dalle leggi dello Stato di Washington.

PROCEDURE DI RICHIESTA DI RIPARAZIONI IN GARANZIA

1. Se avete problemi con il vostro Prodotto DCI, dovete per prima cosa contattare il Rivenditore Autorizzato DCI dove è stato acquistato. Se non siete in grado di risolvere il problema tramite il Rivenditore Autorizzato DCI, contattate il Reparto Assistenza Clienti DCI a Kent, Washington, USA al numero telefonico suindicato tra le ore 6,00 e le 18,00 (ora del Pacifico) e chiedete di parlare con un addetto all'assistenza clienti. (Questo numero "800" è a disposizione solo di chi chiama dagli USA e dal Canada.) Prima di rispedire a DCI qualsiasi Prodotto DCI per un intervento, dovete procurarvi un numero di Autorizzazione Ritorno Merce (RMA). L'assenza del numero RMA può portare a ritardi nella riparazione od alla restituzione del Prodotto DCI non riparato.

2. Dopo avere contattato per telefono un addetto all'assistenza clienti, questi cercherà di aiutarvi a ricercare il guasto mentre state usando il Prodotto DCI nel corso dell'effettivo impiego sul campo. Siete pregati di avere disponibili tutte le apparecchiature collegate assieme ad un elenco di tutti i numeri di matricola del Prodotto DCI. È importante eseguire la ricerca del guasto sul campo, perché molti problemi non risultano da un Prodotto DCI difettoso, ma sono dovuti invece ad errori di funzionamento o condizioni avverse che si hanno nell'ambiente di lavoro dell'Utente.

3. Se, come risultato delle discussioni con un addetto all'assistenza clienti durante la ricerca del guasto sul campo, viene confermato che il Prodotto DCI ha un problema, questa persona rilascerà un numero RMA che autorizza la restituzione del Prodotto DCI e fornirà istruzioni per la spedizione. Voi sarete responsabili di tutti i costi di spedizione, compresa l'assicurazione. Se, dopo avere ricevuto il Prodotto DCI ed avere condotto dei test diagnostici, DCI decide che il guasto è coperto dalla Garanzia Limitata, verranno eseguite le riparazioni e/o modifiche necessarie, e vi verrà prontamente spedito un Prodotto DCI ben funzionante. Se il guasto non è coperto dalla Garanzia Limitata, verrete informati del motivo e vi verrà offerto un preventivo dei costi di riparazione. Se voi autorizzate DCI ad eseguire la manutenzione o riparazione del Prodotto DCI, il lavoro verrà prontamente eseguito ed il Prodotto DCI vi verrà spedito. Vi saranno fatturati il costo delle prove, delle riparazioni e delle modifiche non coperti dalla Garanzia Limitata ed i costi di spedizione. Nella maggioranza dei casi, le riparazioni sono eseguite entro 1-2 settimane.

4. DCI ha a disposizione una quantità limitata di apparecchiature da prestare. Se voi ne fate richiesta e sono disponibili, DCI cercherà di spedirvi le apparecchiature in prestito per consegna espresso, mentre i vostri apparecchi vengono riparati da DCI. DCI si sforzerà in modo ragionevole di minimizzare i vostri tempi morti legati a richieste di riparazioni in garanzia, per quanto limitati da circostanze che non sono sotto il controllo DCI. Se DCI vi fornisce apparecchiature in prestito, essa deve ricevere le vostre apparecchiature non più tardi del secondo giorno lavorativo dopo che avete ricevuto le apparecchiature in prestito. Dovete restituire le apparecchiature in prestito con consegna espresso in modo che DCI le riceva non più tardi del secondo giorno lavorativo dopo che avete ricevuto il Prodotto DCI riparato. Il mancato rispetto di queste scadenze causerà un addebito per l'affitto delle apparecchiature in prestito per ogni giorno di ritardo nel restituirle a DCI

19625 62nd Ave S., Suite B-103 • Kent, Washington 98032 USA • +1 425-251-0559 o +1 800-288-3610 • Fax +1 253-395-2800
www.digitrak.com (Web Site) DCI@digital-control.com (E-mail)

LIMITED WARRANTY

Digital Control Incorporated ("DCI") warrants that when shipped from DCI each DCI product ("DCI Product") will conform to DCI's current published specifications in existence at the time of shipment and will be free, for the warranty period ("Warranty Period") described below, from defects in materials and workmanship. The limited warranty described herein ("Limited Warranty") is not transferable, shall extend only to the first end-user ("User") purchasing the DCI Product from either DCI or a dealer expressly authorized by DCI to sell DCI Products ("Authorized DCI Dealer"), and is subject to the following terms, conditions and limitations:

1. A Warranty Period of twelve (12) months shall apply to the following new DCI Products: receivers/locators, remote displays, battery chargers and rechargeable batteries, and DataLog® modules and interfaces. A Warranty Period of ninety (90) days shall apply to all other new DCI Products, including transmitters, accessories, and software programs and modules. Unless otherwise stated by DCI, a Warranty Period of ninety (90) days shall apply to: (a) a used DCI Product sold either by DCI or by an Authorized DCI Dealer who has been expressly authorized by DCI to sell such used DCI Product; and (b) services provided by DCI, including testing, servicing, and repairing an out-of-warranty DCI Product. The Warranty Period shall begin from the later of: (i) the date of shipment of the DCI Product from DCI, or (ii) the date of shipment (or other delivery) of the DCI Product from an Authorized DCI Dealer to User.

2. DCI's sole obligation under this Limited Warranty shall be limited to either repairing, replacing, or adjusting, at DCI's option, a covered DCI Product that has been determined by DCI, after reasonable inspection, to be defective during the foregoing Warranty Period. All warranty inspections, repairs and adjustments must be performed either by DCI or by a warranty claim service authorized in writing by DCI. All warranty claims must include proof of purchase, including proof of purchase date, identifying the DCI Product by serial number.

3. The Limited Warranty shall only be effective if: (i) within fourteen (14) days of receipt of the DCI Product, User mails a fully-completed Warranty Registration Card to DCI; (ii) User makes a reasonable inspection upon first receipt of the DCI Product and immediately notifies DCI of any apparent defect; and (iii) User complies with all of the Warranty Claim Procedures described below.

WHAT IS NOT COVERED

This Limited Warranty excludes all damage, including damage to any DCI Product, due to: failure to follow DCI's user's manual and other DCI instructions; abuse; misuse; neglect; accident; fire; flood; Acts of God; improper applications; connection to incorrect line voltages and improper power sources; use of incorrect fuses; overheating; contact with high voltages or injurious substances; or other events beyond the control of DCI. This Limited Warranty does not apply to any equipment not manufactured or supplied by DCI nor, if applicable, to any damage or loss resulting from use of any DCI Product outside the designated country of use. By accepting a DCI Product, User agrees to carefully evaluate the suitability of the DCI Product for User's intended use and to thoroughly read and strictly follow all instructions supplied by DCI (including any updated DCI Product information which may be obtained at the above DCI website). In no event shall this Limited Warranty cover any damage arising during shipment of the DCI Product to or from DCI.

User agrees that the following will render the above Limited Warranty void: (i) alteration, removal or tampering with any serial number, identification, instructional, or sealing labels on the DCI Product, or (ii) any unauthorized disassembly, repair or modification of the DCI Product. In no event shall DCI be responsible for the cost of or any damage resulting from any changes, modifications, or repairs to the DCI Product not expressly authorized in writing by DCI, and DCI shall not be responsible for the loss of or damage to the DCI Product or any other equipment while in the possession of any service agency not authorized by DCI.

DCI reserves the right to make changes in design and improvements upon DCI Products from time to time, and User understands that DCI shall have no obligation to upgrade any previously manufactured DCI Product to include any such changes.

The foregoing Limited Warranty is DCI's sole warranty and is made in place of all other warranties, express or implied, including but not limited to the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose and any implied warranty arising from course of performance, course of dealing, or usage of trade. If DCI has substantially complied with the warranty claim procedures described below, such procedures shall constitute User's sole and exclusive remedy for breach of the Limited Warranty.

In no event shall DCI be liable for any indirect, special, incidental, or consequential damages or for any cover, loss of information, profit, revenue or use based upon any claim by User for breach of warranty, breach of contract, negligence, strict liability, or any other legal theory. In no event shall DCI's liability exceed the amount User has paid for the DCI Product. To the extent that any applicable law does not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or similar damages, the foregoing limitations regarding such damages shall not apply.

This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state. This Limited Warranty shall be governed by the laws of the State of Washington.

WARRANTY CLAIM PROCEDURES

1. If you are having problems with your DCI Product, you must first contact the Authorized DCI Dealer where it was purchased. If you are unable to resolve the problem through your Authorized DCI Dealer, contact DCI's Customer Service Department in Kent, Washington, USA at the above telephone number between 6:00 a.m. and 6:00 p.m. Pacific Time and ask to speak with a customer service representative. (The above "800" number is available for use only in the USA and Canada.) Prior to returning any DCI Product to DCI for service, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number. Failure to obtain a RMA may result in delays or return to you of the DCI Product without repair.

2. After contacting a DCI customer service representative by telephone, the representative will attempt to assist you in troubleshooting while you are using the DCI Product during actual field operations. Please have all related equipment available together with a list of all DCI Product serial numbers. It is important that field troubleshooting be conducted because many problems do not result from a defective DCI Product, but instead are due to either operational errors or adverse conditions occurring in the User's drilling environment.

3. If a DCI Product problem is confirmed as a result of field troubleshooting discussions with a DCI customer service representative, the representative will issue a RMA number authorizing the return of the DCI Product and will provide shipping directions. You will be responsible for all shipping costs, including any insurance. If, after receiving the DCI Product and performing diagnostic testing, DCI determines the problem is covered by the Limited Warranty, required repairs and/or adjustments will be made, and a properly functioning DCI Product will be promptly shipped to you. If the problem is not covered by the Limited Warranty, you will be informed of the reason and be provided an estimate of repair costs. If you authorize DCI to service or repair the DCI Product, the work will be promptly performed and the DCI Product will be shipped to you. You will be billed for any costs for testing, repairs and adjustments not covered by the Limited Warranty and for shipping costs. In most cases, repairs are accomplished within 1 to 2 weeks.

4. DCI has a limited supply of loaner equipment available. If loaner equipment is required by you and is available, DCI will attempt to ship loaner equipment to you by overnight delivery for your use while your equipment is being serviced by DCI. DCI will make reasonable efforts to minimize your downtime on warranty claims, limited by circumstances not within DCI's control. If DCI provides you loaner equipment, your equipment must be received by DCI no later than the second business day after your receipt of loaner equipment. You must return the loaner equipment by overnight delivery for receipt by DCI no later than the second business day after your receipt of the repaired DCI Product. Any failure to meet these deadlines will result in a rental charge for use of the loaner equipment for each extra day the return of the loaner equipment to DCI is delayed.